

PATENT COOPERATION TREATY

INTERNATIONAL APPLICATION NO. PCT/JP92/00022

NOTIFICATION TO THE DESIGNATED
OFFICE OF RECEIPT OF
RECORD COPY
issued under PCT Rule 24.2(a)

To:

United States Patent
and Trademark Office
Washington, D.C.

APPLICANT'S OR AGENT'S
FILE REFERENCE:

FFA-910

in its capacity as a designated Office

DATE OF MAILING OF
THIS NOTIFICATION:
27 January 1992 (27.01.92)

From:
The International Bureau of WIPO
1211 Geneva 20
Switzerland

NAME(S) OF APPLICANT(S):

KAMIGUCHI, Masao et al.

INTERNATIONAL FILING DATE:

14 January 1992 (14.01.92)

PRIORITY DATE(S) CLAIMED:

14 January 1991 (14.01.91)

DATE OF RECEIPT OF RECORD COPY BY INTERNATIONAL BUREAU:

24 January 1992 (24.01.92)

T. Shimomichi
(Authorized Officer)



P.B.5818 - Patentiaan 2
2280 HV Rijswijk (ZH)
C (070) 3 40 20 40
TX 31651 epo nl
FAX (070) 3 40 30 16

Europäisches
Patentamt

Zweigstelle
in Den Haag
Recherchen-
abteilung

European
Patent Office

Branch at
The Hague
Search
division

Office européen
des brevets

Département à
La Haye
Division de la
recherche

Billington, Lawrence Emlyn
Haseltine Lake & Co,
Hazlitt House,
28, Southampton Buildings,
Chancery Lane
London WC2A 1AT
GRANDE BRETAGNE

HASELTINE LAKE LONDON	
ACKNOWLEDGEMENT	
RECEIVED WITH THANKS	
10 NOV 1993	
ORIG'L TO	RECO
COPY	Datum/Date

10 NOV 1993

08.11.93

Zeichen/Ref./Réf. HL46020/LEB	Anmeldung Nr./Application No./Demande n°./Patent Nr No./Brevet n°. 92902726.6 - JP9200022
Anmelder/Applicant/Demandeur//Patentinhaber/Propriétaire FANUC LTD.	

COMMUNICATION

The European Patent Office herewith transmits

- the European search report
- the declaration under Rule 45 of the European Patent Convention
- the partial European search report under Rule 45 of the European Patent Convention
- the supplementary European search report concerning the international application number

relating to the above-identified European patent application; copies of the documents cited in the search report are enclosed.

The Search Division approved the following items, as submitted by the applicant:

Abstract

Title

Figure

- The abstract was modified by the Search Division and the definitive text is attached to the present communication.
- The following figure will be published with the abstract, since the Search Division considers that it better characterises the invention than the one indicated by the applicant.

Figure:

- Additional copy(ies) of the documents cited in the European search report.



REFUND OF THE SEARCH FEE

If applicable under Art.10 of the Rules relating to fees, a separate communication from the Receiving Section on the refund of the search fee will be sent to you later.



DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		Relevant to claim	CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (Int. Cl.5)
Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages		
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9, no. 252 (M-420)(1975) 9 October 1985 & JP-A-60 104 306 (TOSHIBA KIKAI K.K.) 8 June 1985 * abstract * ---	1-3	B29C45/76
Y	EP-A-0 299 085 (SUMITOMO HEAVY IND LTD) 18 January 1989 ---	1-6	
P, Y	EP-A-0 436 732 (FANUC LTD) 17 July 1991	4-6	
D	& JP-A-03 058 821 (FANUC LTD) 14 March 1991 ---		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 12, no. 378 (M-751)(3225) 11 October 1988 & JP-A-63 130 326 (NISSEI PLASTICS IND CO) 2 June 1988 * abstract * ---	4-6	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9, no. 261 (M-422)(1984) 18 October 1985 & JP-A-60 108 155 (UBE KOSAN K.K.) 13 June 1985 * abstract * ---	4-6	B29C
A	EP-A-0 128 722 (TECHNOPLAS INC.) 19 December 1984 -----	5,6	
1 The supplementary search report has been drawn up for the claims attached hereto.			
Place of search THE HAGUE		Date of completion of the search 20 AUGUST 1993	Examiner MATHEY X.C.M.
CATEGORY OF CITED DOCUMENTS			
X : particularly relevant if taken alone Y : particularly relevant if combined with another document of the same category A : technological background O : non-written disclosure P : intermediate document			
T : theory or principle underlying the invention E : earlier patent document, but published on, or after the filing date D : document cited in the application L : document cited for other reasons & : member of the same patent family, corresponding document			

記録原本

特許協力条約に基づく国際出願

願書

出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。

rec'd PCT 19 AUG 1992

(受理官庁記入欄)

PLI/JP92/00022

国際出願番号

国際出願日

14.01.92

(受付印) PCT International Application
日本特許庁

出願人又は代理人の書類記号(希望する場合に出願人又は代理人が記入する。) FFA-910

I. 発明の名称

射出圧力制御における圧力波形設定方法及び射出成形機

II. 出願人(発明者か否かについても記入する。) この欄に記載した者が出願人となる指定国
2人以上の出願人が存在する場合にはこの欄には1人だけを記載し、他の出願人はⅢ欄に記載する。

この欄に記載した者は(一つだけチェックする。)

出願人及び発明者である.* 出願人である。

氏名(名称)及びあて名**

ファナック株式会社

FANUC LTD

〒401-05 日本国山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地

3580, Shibokusa Aza-Komanba, Oshino-mura,

Minamitsuru-gun, Yamanashi, 401-05 Japan

電話番号(市外局番を含む。)0555-84-5555 電報のあて名

加入電信番号

国籍(国名) 日本国 Japan

住所(国名) *** 日本国 Japan

この欄に記載した者は(一つだけチェックする。) すべての指定国 すべての指定国(米国を除く。) 米国 追記欄に記載した指定国についての出願人である。

III. その他の出願人、発明者(いる場合) この欄に記載した者が出願人となる指定国(該当する場合)

各欄に各々1人を記載する。この欄及び次の欄では不充分な場合には「追記欄」(追記欄に記載する各人につき、この欄の事項と同一の事項を記載する。)又は「統葉」を使用する。

この欄に記載した者は(一つだけチェックする。) 出願人及び発明者である.* 出願人である。 発明者である.*

氏名(名称)及びあて名**

上口 賢男

KAMIGUCHI Masao

〒401-05 日本国山梨県南都留郡忍野村忍草 3537-1 ファナックマンションハリモミ 6-207

Room 6-207, FANUC Manshonharimomi, 3537-1, Shibokusa,
Oshino-mura, Minamitsuru-gun, Yamanashi, 401-05 Japan

この欄に記載した者が出願人(又は出願人及び発明者)である場合には次の事項も記載する。

国籍(国名) 日本国 Japan

住所(国名) *** 日本国 Japan

この欄に記載した者は(一つだけチェックする。) すべての指定国 すべての指定国(米国を除く。) 米国 追記欄に記載した指定国についての出願人である。この欄に記載した者は(一つだけチェックする。) 出願人及び発明者である.* 出願人である。 発明者である.*

氏名(名称)及びあて名**

根子哲明

NEKO Noriaki

〒401-05 日本国山梨県南都留郡忍野村忍草 3527-1 ファナック第3ヴィラカラマツ

FANUC Dai3virakaramatsu, 3527-1, Shibokusa,
Oshino-mura, Minamitsuru-gun, Yamanashi, 401-05 Japan

この欄に記載した者が出願人(又は出願人及び発明者)である場合には次の事項も記載する。

国籍(国名) 日本国 Japan

住所(国名) *** 日本国 Japan

この欄に記載した者は(一つだけチェックする。) すべての指定国 すべての指定国(米国を除く。) 米国 追記欄に記載した指定国についての出願人である。

* 「出願人及び発明者である。又は「発明者である」として記載した者がすべての指定国についての発明者でないときは必要な事項を「追記欄」に記載する。

** 自然人にあっては姓・名の順に記載し、法人にあっては正式名称を記載する。あて名には郵便番号及び国名も記入する。

*** 住所(国名)を記載しないときは、住所の存在する国はあて名に記載された国と同一の国とする。

IV. 代理人又は代表者(いる場合)、通知のあて名 2人以上の出願人が存在する場合であって代理人がいないときにのみ代表者を選任することができる。代表者は出願人の1人でなければならない。

次の者を管轄国際機関に対して出願人のために手続をする代理人又は代表者に選任した。

氏名(名称)及びあて名(郵便番号及び国名も記載する。)通知のあて名をこの欄に記載するときはチェックする。□

8230 弁理士 竹本松司 8835 弁理士 杉山秀雄 9342 弁理士 湯田浩一
Takemoto Shoji Sugiyama Hideo Yuda Koichi

〒105 日本国東京都港区虎ノ門1丁目1番11号虎一ビル6階

6F., Toraichi Bldg., 1-11, Toranomon 1-chome,
Minato-ku, Tokyo, 105 Japan

電話番号(市外局番を含む)

03-3502-2578

電報のあて名

加入電信番号

V. 国群又は国の指定⁽¹⁾、特定の種類の保護又は取扱いの選択

次を指定する。(該当する□内にチェックする。)

広域特許

EP ヨーロッパ特許⁽²⁾。AT オーストリア Austria, BE ベルギー Belgium, CH and LI スイス及びリヒテンシュタイン Switzerland and Liechtenstein, DE 西ドイツ Germany (Federal Republic of), DK デンマーク Denmark, ES スペイン Spain, FR フランス France, GB 英国 United Kingdom, IT イタリア Italy, LU ルクセンブルグ Luxembourg, NL オランダ Netherlands, SE スウェーデン Sweden 及びヨーロッパ特許条約とPCTの締約国である他の国

OA OAPI特許。ベナン Benin, ブルキナ・ファソ Burkina Faso, カメルーン Cameroon, 中央アフリカ Central African Republic, チャード Chad, コンゴー Congo, ガボン Gabon, マリ Mali, モーリタニア Mauritania, セネガル Senegal, トーゴー Togo 及びOAPIとPCTの締約国である他の国
他のOAPI保護を求める場合には点線上に記載する。⁽³⁾

国内特許(他の種類の保護又は取扱いを求める場合には点線上に記載する。)⁽³⁾

AT オーストリア Austria⁽³⁾
 AU オーストラリア Australia⁽³⁾
 BB バルバドス Barbados
 BG ブルガリア Bulgaria⁽³⁾
 BR ブラジル Brazil⁽³⁾
 CA カナダ Canada
 CH and LI スイス及びリヒテンシュタイン Switzerland and Liechtenstein
 DE 西ドイツ Germany (Federal Republic of)⁽³⁾
 DK デンマーク Denmark
 ES スペイン Spain⁽³⁾
 FI フィンランド Finland
 GB 英国 United Kingdom
 HU ハンガリー Hungary
 JP 日本 Japan⁽³⁾

KR 韓国 Republic of Korea⁽³⁾
 LK スリ・ランカ Sri Lanka
 LU ルクセンブルグ Luxembourg⁽³⁾
 MC モナコ Monaco⁽³⁾
 MG マダガスカル Madagascar
 MW マラウイ Malawi⁽³⁾
 NL オランダ Netherlands
 NO ノルウェー Norway
 RO ルーマニア Romania
 SD スーダン Sudan
 SE スウェーデン Sweden
 SU ソビエト連邦 Soviet Union⁽³⁾

US 米国 United States of America⁽³⁾

この様式の施行後にPCT締約国となった国を指定(国内特許のために)するときは、以下に記載する。

(1) 出願人は□内にアラビア数字による通報番号を記入することにより指定の順序を選択することができる。

(2) ヨーロッパ特許についての個々の国の選択は、国内(広域)段階に入る際に、ヨーロッパ特許庁に対し、することができる。

(3) 他の種類の保護又は取扱い(米国において既存又は一部既存の取扱い)を求める場合にはその旨記載すること。

VI 優先権の主張（該当する場合）

国名（先の出願が国内出願である場合にはその出願がされた国名を、先の出願が広域出願又は国際出願である場合にはその出願がその国についてされた国名の一つを記載する。）

(1) 日本国 Japan

下記の先の出願に基づく優先権を主張する。

先の出願の日
(日、月、年)

14. 01. 91

先の出願の番号

平成3年 特許願
第 15959 号

先の出願が広域出願又は国際出願である場合には、その出願がされた官庁名を記載する。

(2)
(3)

（国名又は官庁名の記載には2文字の国名コードを使用することができる。）

上記の先の出願のうち次の番号の出願書類の認証謄本

(1)

を作成し国際事務局へ送付することを特許庁長官に請求している。

VI. 先の調査（該当する場合） 国際調査機関による調査（国際、国際型又はその他）を既に請求しており、可能な限り当該調査の結果を国際調査の基礎とすることを請求する場合に記入する。関連する出願（若しくはその翻訳）又は関連する調査請求を表示することにより当該調査又は請求を特定する。

国際出願番号又はその他の出願の番号及び先の出願の国名（又は広域官庁名） 国際／広域／国内 出願日

調査請求日

調査請求番号（可能な場合）

VII. 出願人又は代理人の記名押印

竹本松司



杉山秀雄



湯田浩一



代理人にあっては1名が記名押印し、その代理人を選任する別個の委任状であって出願人により記名押印されたものが必要である。この場合にあって、包括委任状（受理官庁に提出した）を利用するときはその原本を添付する。

IX. 照合欄（出願人が記入する。）

この国際出願の用紙の枚数は次のとおりである。

1. 願書	3 枚
2. 明細書	21 枚
3. 請求の範囲	3 枚
4. 要約書	1 枚
5. 図面	4 枚
合計	32 枚

要約書とともに公表する図として第3図を提示する（図面がある場合）。

出願時におけるこの国際出願には、以下にチェックした書類等が添付されている。

1. 別個の記名押印された委任状
2. 包括委任状の謄本
3. 優先権書類（VI欄参照）
4. 納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面
5. 国際事務局の口座への振込みを証明する書面
6. 口座払出請求
7. その他（具体的に記載する。）

優先権書類送付請求書

（受理官庁記入欄）

14.01.92

1. 国際出願として提出された書類の実際の受理の日

2. 国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面

であってその後機関内に提出されたものの実際の受理の日（訂正日）

3. 条約第11条に基づく必要な補完の所定の期間内の受理の日

4. 図面 受理された。 不足図面がある。

（国際事務局記入欄）

記録原本の受理の日

24 JANUARY 1992

24.01.92

US

EP

特許協力条約
国際調査報告

部長審査長審査官審査官補
塑加 04.3.23 中山

国際出願の表示		出願人又は代理 人の書類記号 FFA-910
国際出願番号 PCT/JP 92 / 00022	国際出願日 14. 01. 92	
受理官庁 日本国特許庁(RO/JP)	優先権の主張の基礎となる出願の日 14. 01. 91	
出願人氏名又は名称 ファンック株式会社		
I. <input type="checkbox"/> 一部の請求の範囲について国際調査を行わない。(補充ページ(2)に意見あり。) II. <input type="checkbox"/> 発明の単一性の要件を満たしていない。(補充ページ(2)に意見あり。) III. 発明の名称、要約書及び図面		
1. 次の事項については出願人の提出したものと承認する。		
<input checked="" type="checkbox"/> 発明の名称 <input checked="" type="checkbox"/> 要約書		
2. 次の事項については次に示すとおりのものとする。		
<input type="checkbox"/> 発明の名称 <input type="checkbox"/> 要約書		
<input type="checkbox"/> 補充ページ(1)に要約書の続きあり		
3. a. <input type="checkbox"/> 要約書の最終的内容は、先に出願人に送付した様式PCT/ISA 204に提示されているとおりに、審査官により作成された。 b. <input type="checkbox"/> 審査官が作成した要約書に関する出願人の意見書の提出の期間が満了していないので、この国際調査報告は要約書に関する限り、未確定である。		
4. 要約書とともに公表される図は、		
第 <u>3</u> 図とする。 <input type="checkbox"/> なし		
<input checked="" type="checkbox"/> 出願人が示したとおりである。 <input type="checkbox"/> 出願人は図を示さなかった。 <input type="checkbox"/> 本図は発明の特徴を一層よく表わしている。		

国際調査報告

国際出願番号PCT/JP 92/00022

I. 発明の属する分野の分類

国際特許分類 (IPC) Int. Cl^s

B29C45/76

II. 国際調査を行った分野

調査を行った最小限資料

分類体系	分類記号
IPC	B29C45/76, 45/50

最小限資料以外の資料で調査を行ったもの

日本国実用新案公報 1962-1991年

日本国公開実用新案公報 1972-1991年

III. 関連する技術に関する文献

引用文献の カテゴリー	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	請求の範囲の番号
Y	JP, A, 61-154820 (住友重機械工業株式会社), 14. 7月. 1986 (14. 07. 86), 特許請求の範囲, (ファミリーなし)	1-3
Y	JP, A, 61-197218 (株式会社 大隈鐵工所), 1. 9月. 1986 (01. 09. 86), 第2頁右上欄第10 -17行, (ファミリーなし)	1-3

※引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日
 若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献
 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の
 日の後に公表された文献「T」国際出願日又は優先日の後に公表された文献であって出
 願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理構の理解
 のために引用するもの「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新
 規性又は進歩性がないと考えられるもの「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他のもの以上の
 文献との、当業者にとって自明である組合せによって進
 歩性がないと考えられるもの

「Z」同一パテントファミリーの文献

IV. 認証

国際調査を完了した日 13. 03. 92	国際調査報告の発送日 31.03.92
国際調査機関 日本特許庁 (ISA/JP)	権限のある職員 4 F 8 8 2 4 特許庁審査官 小林正巳

特許協力条約に基づく国際出願

願書

出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。

(受理官庁記入欄)	PCT
国際出願番号	14.01.92
国際出願日	
(受付印)	受領印
出願人又は代理人の書類記号(希望する場合に出願人又は代理人が記入する。) F F A - 9 1 0	

控

I. 発明の名称

射出圧力制御における圧力波形設定方法及び射出成形機

II. 出願人(発明者か否かについても記入する。) この欄に記載した者が出願人となる指定国2人以上の出願人が存在する場合にはこの欄には1人だけを記載し、他の出願人は追記欄に記載する。

この欄に記載した者は(一つだけチェックする。)

出願人及び発明者である。 出願人である。

氏名(名称)及びあて名**

ファナック株式会社
FANUC LTD

〒401-05 日本国山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地
3580, Shibokusa Aza-Komanba, Oshino-mura,
Minamitsuru-gun, Yamanashi, 401-05 Japan

電話番号(市外局番を含む。)0555-84-5555 電報のあて名

加入電信番号

国籍(国名) 日本国 Japan

住所(国名) *** 日本国 Japan

この欄に記載した者は(一つだけチェックする。) すべての指定国 すべての指定国(米国を除く。) 米国 追記欄に記載した指定国についての出願人である。

III. その他の出願人、発明者(いる場合) この欄に記載した者が出願人となる指定国(該当する場合)各欄に各々1人を記載する。この欄及び次の欄では不充分な場合には「追記欄」(追記欄に記載する各人につき、この欄の事項と同一の事項を記載する。)又は「続表」を使用する。

この欄に記載した者は(一つだけチェックする。) 出願人及び発明者である。 出願人である。 発明者である。

氏名(名称)及びあて名**

上口 賢 男
KAMIGUCHI Masao

〒401-05 日本国山梨県南都留郡忍野村忍草 3537-1 ファナックマンションハリモミ 6-207
Room 6-207, FANUC Manshonharimomi, 3537-1, Shibokusa,
Oshino-mura, Minamitsuru-gun, Yamanashi, 401-05 Japan

この欄に記載した者が出願人(又は出願人及び発明者)である場合には次の事項も記載する。

国籍(国名) 日本国 Japan 住所(国名) *** 日本国 Japan

この欄に記載した者は(一つだけチェックする。) すべての指定国 すべての指定国(米国を除く。) 米国 追記欄に記載した指定国についての出願人である。この欄に記載した者は(一つだけチェックする。) 出願人及び発明者である。 出願人である。 発明者である。

氏名(名称)及びあて名**

根子 哲 明
NEKO Noriaki

〒401-05 日本国山梨県南都留郡忍野村忍草 3527-1 ファナック第3ヴィラカラマツ
FANUC Dai3virakaramatsu, 3527-1, Shibokusa,
Oshino-mura, Minamitsuru-gun, Yamanashi, 401-05 Japan

この欄に記載した者が出願人(又は出願人及び発明者)である場合には次の事項も記載する。

国籍(国名) 日本国 Japan 住所(国名) *** 日本国 Japan

この欄に記載した者は(一つだけチェックする。) すべての指定国 すべての指定国(米国を除く。) 米国 追記欄に記載した指定国についての出願人である。

* 「出願人及び発明者である。又は「発明者である」として記載した者がすべての指定国についての発明者でないときは必要な事項を「追記欄」に記載する。

** 自然人については姓・名の順に記載し、法人については正式名称を記載する。あて名には変更番号及び国名も記入する。

*** 住所(国名)を記載しないときは、住所の存在する国はあて名に記載された国と同一の国とする。

IV. 代理人又は代表者 (いる場合)、通知のあて名 2人以上の出願人が存在する場合であって代理人がいないときにのみ代表者を選択することができる。代表者は出願人の1人でなければならない。

次の者を管轄国際機関に対して出願人のために手続をする代理人又は代表者に選択した。

氏名 (名前) 及びあて名 (郵便番号及び国名も記載する。) 通知のあて名をこの欄に記載するときはチェックする。□

8230 弁理士 竹本松司 8835 弁理士 杉山秀雄 9342 弁理士 湯田浩一
Takemoto Shoji Sugiyama Hideo Yuda Koichi

〒105 日本国東京都港区虎ノ門1丁目1番11号虎一ビル6階

6F., Toraichi Bldg., 1-11, Toranomon 1-chome,
Minato-ku, Tokyo, 105 Japan

電話番号 (市外局番を含む)

03-3502-2578

電報のあて名

加入電信番号

V. 国群又は国の指定⁽¹⁾、特定の種類の保護又は取扱いの選択

次を指定する。(該当する□内にチェックする。)

広域特許

EP ヨーロッパ特許⁽²⁾。 AT オーストリア Austria, BE ベルギー Belgium, CH and LI スイス及びリヒテンシュタイン Switzerland and Liechtenstein, DE 西ドイツ Germany (Federal Republic of), DK デンマーク Denmark, ES スペイン Spain, FR フランス France, GB 英国 United Kingdom, IT イタリア Italy, LU ルクセンブルグ Luxembourg, NL オランダ Netherlands, SE スウェーデン Sweden 及びヨーロッパ特許条約とPCTの締約国である他の国

OA OAPI特許。ベナン Benin, ブルキナ・ファソ Burkina Faso, カメルーン Cameroon, 中央アフリカ Central African Republic, チャード Chad, コンゴー Congo, ガボン Gabon, マリ Mali, モーリタニア Mauritania, セネガル Senegal, トーゴー Togo 及びOAPIとPCTの締約国である他の国
他のOAPI保護を求める場合には点線に記載する。⁽³⁾

国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には点線に記載する。)⁽³⁾

AT オーストリア Austria⁽³⁾
 AU オーストラリア Australia⁽³⁾
 BB バルバドス Barbados
 BG ブルガリア Bulgaria⁽³⁾
 BR ブラジル Brazil⁽³⁾
 CA カナダ Canada
 CH and LI スイス及びリヒテンシュタイン Switzerland and Liechtenstein
 DE 西ドイツ Germany (Federal Republic of)⁽³⁾
 DK デンマーク Denmark
 ES スペイン Spain⁽³⁾
 FI フィンランド Finland
 GB 英国 United Kingdom
 HU ハンガリー Hungary
 JP 日本 Japan⁽³⁾

KR 韓国 Republic of Korea⁽³⁾
 LK スリ・ランカ Sri Lanka
 LU ルクセンブルグ Luxembourg⁽³⁾
 MC モナコ Monaco⁽³⁾
 MG マダガスカル Madagascar
 MW マラウイ Malawi⁽³⁾
 NL オランダ Netherlands
 NO ノルウェー Norway
 RO ルーマニア Romania
 SD スーダン Sudan
 SE スウェーデン Sweden
 SU ソビエト連邦 Soviet Union⁽³⁾

US 米国 United States of America⁽³⁾

この様式の施行後にPCT締約国となった国を指定 (国内特許のために) するときは、以下に記載する。

(1) 出願人は□内にアラビア数字による選択番号を記入することにより指定の順序を選択することができる。

(2) ヨーロッパ特許についての各々の国の選択は、国内(広域)枚署に入り際に、ヨーロッパ特許庁に対し、することができる。

(3) 他の種類の保護又は取扱い (米国において選択又は一括選択のないもの) を求める場合にはその旨記載すること。

VI. 優先権の主張（該当する場合）

国名(先の出願が国内出願である場合は、その出願がされた国名を、先の出願が広域出願又は国際出願である場合は、その出願がその国についてされた他の国名の一つを記載する。)

(1) 日本国 Japan

下記の先の出願に基づく優先権を主張する。

先の出願の日
(日、月、年)

14. 01. 91

先の出願の番号

平成3年 特許願
第 15959 号

先の出願が広域出願又は国際出願である場合には、その出願がされた官庁名を記載する。

(2)
(3)

(国名又は官庁名の記載には2文字の国名コードを使用することができる。)

上記の先の出願のうち次の番号の出願書類の認証書本

(1)

を作成し国際事務局へ送付することを特許庁長官に請求している。

VII. 先の調査（該当する場合）

国際調査機関による調査（国際、国際型又はその他）を既に請求しており、可能な限り当該調査の結果を国際調査の基礎とすることを請求する場合に記入する。関連する出願（若しくはその翻訳）又は関連する調査請求を表示することにより当該調査又は請求を特定する。

国際出願番号又はその他の出願の番号及び先の出願の国名（又は広域官庁名） 国際／広域／国内 出願日

調査請求日

調査請求番号（可能な場合）

VIII. 出願人又は代理人の記名押印

竹本松司



杉山秀雄



湯田浩一



代理人にあっては1名が記名押印し、その代理人を選任する別個の委任状であって出願人により記名押印されたものが必要である。この場合にあって、包括委任状（受理官庁に提出した）を利用するときはその原本を添付する。

IX. 照合欄（出願人が記入する。）

この国際出願の用紙の枚数は次のとおりである。

1. 願書	3 枚
2. 明細書	21 枚
3. 請求の範囲	3 枚
4. 要約書	1 枚
5. 図面	4 枚
合計	
	32 枚

要約書とともに公表する図として第
3 図
を提示する（図面がある場合）。

出願時におけるこの国際出願には、以下にチェックした書類等が添付されている。

1. 別個の記名押印された委任状
2. 包括委任状の原本
3. 優先権書類（VI欄参照）
4. 納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面
5. 国際事務局の口座への振込みを証明する書面
6. 口座払出請求
7. その他（具体的に記載する。）

優先権書類送付請求書

（受理官庁記入欄）

1. 国際出願として提出された書類の実際の受理の日

2. 国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面

であってその後機関内に提出されたものの実際の受理の日（訂正日）

3. 条約第11条に基づく必要な補完の所定の期間内の受理の日

4. 図面 受理された。 不足図面がある。

（国際事務局記入欄）

記録原本の受理の日

委任状

平成3年 12月27日

我々は弁理士 竹本松司、杉山秀雄、湯田浩一 を代理人と定めて下記の権限を委任します。

1. 特許協力条約に基づく国際出願

射出圧力制御における圧力波形設定方法及び射出成形機
に関する一切の件

2. 国際予備審査に関する一切の件

3. 上記出願又は指定を取下げる件

あて名 〒401-05 日本国山梨県南都留郡忍野村忍草
字古馬場3580番地

名称 ファナック株式会社

代表者 稲葉 清右衛門



あて名 〒401-05 日本国山梨県南都留郡忍野村忍草3537-1
ファナックマンションハリモミ6-207

氏名 上口 賢男



あて名 〒401-05 日本国山梨県南都留郡忍野村忍草3527-1
ファナック第3ヴィラカラマツ

氏名 根子 哲明



明細書

射出圧力制御における圧力波形設定方法及び射出成形機 技術分野

本発明は、射出、保圧工程の制御において、目標射出圧力と一致するよ
5 うに射出圧力をフィードバック制御する射出成形機に関する。特に、目標
値となる射出圧力波形の設定方法と該方法を実施する射出成形機に関する。

背景技術

従来の射出成形機においては、一般的に、射出工程においては、スクリューの前進位置に応じて射出速度を設定し、スクリューの前進速度が設定
10 された射出速度になるように制御する。また、保圧工程においては、設定された保圧圧力が樹脂に加わるように制御している。

しかし、実際の成形作業においては、射出速度に比べ射出圧力の適否が成形品の良否に与える影響の方が遙かに大きい。そのため、射出、保圧工程中、射出圧力をフィードバック制御することが望ましい。本願出願人は、
15 スクリュー軸に圧力センサを取り付け、樹脂からスクリュー軸に加わる圧力を検出して保圧をフィードバック制御する制御方式を提案した。これは、日本国特許公開公報の特開昭62-218118号公報で公知である。しかし、この公開公報に開示されているものは、保圧工程時における圧力制御のみである。

20 また、油圧式射出成形機において、金型の樹脂通路内に圧力センサを設けて型内圧力を検出し、設定圧力になるようにフィードバック制御されるものが日本国特許公報の特公昭58-52486号公報で公知である。しかし、型内圧力を検出することから、射出中の樹脂に加わる圧力を検出することはできなく、正確に樹脂に加わる圧力を検出することができない。

そこで、本願出願人は、スクリュー軸に圧力センサを取り付け、射出・保圧工程中樹脂に加わる圧力を検出できるようにすると共に、射出・保圧工程時の樹脂に加わる圧力の変化を時間の関数の射出圧力波形として任意に設定し、該設定された射出圧力波形に上記圧力センサで検出される実際の射出圧力波形が一致するように射出圧力をフィードバック制御する射出成形機を開発し、日本国に特許出願した。この出願は、公開公報の特開平3-58821号公報として公開されている。

上述した特開平3-58821号公報に記載された、射出・保圧圧力をフィードバック制御する射出成形機においては、目標値となる射出圧力波形を任意に設定することができるが、すでに存在する射出圧力波形そのものを、または、すでに存在する射出圧力波形をベースとしてこれを修正して、修正された射出圧力波形を設定することはできなく、常に始めから射出圧力波形を設定するしか方法がなかった。

類似する金型によっては、一方の金型に設定されている射出圧力波形を一部修正することによって他方の金型に適した射出圧力波形とすることがあるものもある。上記一方の金型に設定されている射出圧力波形を参照し、これを一部修正し他方の金型の射出圧力波形として設定できれば、射出圧力波形の設定が極めて容易になる。また、一度設定した射出圧力波形に基づいて射出・保圧圧力のフィードバック制御を行って試射を行い良成形品が得られない場合には、再度射出圧力波形の設定を行わねばならず、このような場合に再度始めから射出圧力波形を設定することは時間と労働の無駄であり、すでに設定されている射出圧力波形を修正し、この修正された射出圧力波形を設定できるようにすることが望ましい。

さらに、射出圧力波形を設定し試射を行ったとき、設定された射出圧力

波形が急激な変化を伴うもので、射出成形機がこの急激な変化に追従する
ことができず、実際の射出圧力波形と設定された射出圧力波形との差が
大きく、さらには良成形品を得ることができないような場合、実際の射出
圧力波形を参照しこの実際の射出圧力波形の一部を修正し、修正したもの
を射出圧力波形として設定できるようにすれば、射出圧力波形の設定が容
易になる。また、良成形品が得られた時の実際の射出圧力波形をそのまま
設定射出圧力波形として設定できることが望ましい。

発明の開示

本発明の1つの目的は、成形条件を調整の過程で得られた実際の射出圧
10 力波形を、射出圧力のフィードバック制御の目標射出圧力波形としてその
まま若しくは修正して設定する方法及び射出成形機を提供することにある。

本発明の別の目的は、ベースとなる射出圧力波形の一部を修正して、該
修正した射出圧力波形をフィードバック制御の目標値となる射出圧力波形
として設定する設定方法及び射出成形機を提供することにある。

15 上記第1の目的を達成するために、本発明は、成形条件を調整し、良成
形品が得られたときの射出・保圧工程中の樹脂にかかる圧力を、時間の関
数とした射出圧力波形として検出し、該検出射出圧力波形を射出・保圧工
程の圧力フィードバック制御の目標射出圧力波形として設定する。好まし
くは、射出・保圧工程の成形条件として、射出速度制御区間は射出速度切
20 換スクリュー位置と射出速度を設定し、保圧区間は保圧圧力と保圧時間を
設定すると共に、他の成形条件を設定し、試射を行い、良成形品が得られ
るまで、上記成形条件を修正して試射を行うか、若しくはその途中で、射
出・保圧工程中の樹脂にかかる圧力を時間の関数として検出した実際の射
出圧力波形を射出・保圧工程の圧力フィードバック制御の目標射出圧力波

形として設定し、かつ、この設定射出圧力波形を修正し、射出・保圧工程の圧力フィードバック制御を行って試射を行い、良成形品が得られるまで、上記成形条件及び上記目標射出圧力波形を修正する。

また、上記方法を達成するために、本発明の射出成形機は、射出・保圧工程中所定時間間隔毎に検出された樹脂にかかる圧力を記憶する記憶手段と、射出圧力波形修正指令により上記記憶手段に記憶された実際の射出圧力波形を表示装置の画面に表示させる表示制御手段と、上記表示手段に表示された射出圧力波形中の2点を指定し該2点間を結ぶ直線に該2点間の射出圧力波形を変更し描画させ、また射出圧力波形中の2点を始点および終点として指定すると共に該2点間の1点を指定し3つの点間を円弧で結ぶ曲線に上記始点と終点間の射出圧力波形を変更し描画させる射出圧力波形変更手段と、上記表示装置の画面に描画された射出圧力波形から所定時間間隔毎の射出圧力を読み取り設定射出圧力波形データとして設定射出圧力記憶手段に記憶させる射出圧力設定手段とを備えている。

上記第2の目的を達成するために、本発明は、金型毎に、良成形品が得られたときの設定射出圧力波形、若しくは射出・保圧工程中の樹脂にかかる圧力を時間の関数とした検出した射出圧力波形を記憶しておき、射出圧力波形を記憶した金型と類似した新しい金型による成形時には、上記類似した金型の射出圧力波形を呼び出し表示装置に表示し、表示された射出圧力波形中の2点を指定し該2点間を結ぶ直線に該2点間の射出圧力波形を変更し描画させ、また射出圧力波形中の2点を始点および終点として指定すると共に該2点間の1点を指定し3つの点間を円弧で結ぶ曲線に上記始点と終点間の射出圧力波形を変更し描画させ、修正された射出圧力波形から所定時間間隔毎の射出圧力を読み取り設定射出圧力波形として設定する。ま

た、この方法を達成するために、本発明の射出成形機は、上記射出圧力波形を記憶保存する記憶手段と、該記憶手段に記憶された射出圧力波形の中から選択された射出圧力波形を表示装置の画面に表示させる表示制御手段と、上記表示手段に表示された射出圧力波形中の 2 点を指定し該 2 点間を 5 結ぶ直線に該 2 点間の射出圧力波形を変更し描画させ、また射出圧力波形中の 2 点を始点および終点として指定すると共に該 2 点間の 1 点を指定し 3 つの点間を円弧で結ぶ曲線に上記始点と終点間の射出圧力波形を変更し 10 描画させる射出圧力波形変更手段と、上記表示装置の画面に描画された射出圧力波形から所定時間間隔毎の射出圧力を読み取り設定射出圧力波形データとして上記設定射出圧力記憶手段に記憶させる射出圧力設定手段とを備えている。

以上のように、本発明は、良成形品が得られたときの実際の射出圧力波形を射出圧力フィードバック制御の目標射出圧力波形として設定することによって、また、試射によって得られた実際の射出圧力波形を射出圧力フィードバック制御の目標射出圧力波形として設定し、この射出圧力波形を 15 修正し、良成形品が得られたときの射出圧力波形を最終的目標射出圧力波形として設定することができる。さらに、すでに保存されている射出圧力波形若しくは実際の射出圧力波形を修正することによって射出圧力波形を設定し、設定された射出圧力波形を目標値とする射出圧力のフィードバック 20 制御を行うことができるので、射出圧力波形の設定が極めて容易になる。特に、金型のキャビティ形状が類似するような金型の場合、すでに射出圧力波形が設定されている類似の金型の設定射出圧力波形をベースとしてこれを修正することによって簡単に、射出圧力波形の設定ができる。さらに、一度設定して良成形品が得られない場合には、このとき設定されている射

出圧力波形をベースとするか、実際に生じた実射出圧力波形をベースとして、このベース射出圧力波形を修正することによって、簡単に射出圧力波形の修正ができるので、成形条件出しの作業が簡単になる。

図面の簡単な説明

5 第1図は、本発明の一実施例の電動式射出成形機の要部ブロック図、
第2図は、同実施例における射出・保圧フィードバック処理のフローチ
ャート、
第3図は、同実施例により実施する射出圧力波形修正処理のフローチ
ャート、
10 第4図は、同実施例における射出圧力波形の設定及び修正時のC R T／
M D I の表示画面の説明図、
第5図は、同実施例における射出圧力記憶テーブルの説明図である。

発明を実施するための最良の形態

第1図を参照すると、本発明の一実施例の射出成形機は、電動機を用い
15 て計量、型締、射出等の各工程の動作を実行する電動式射出成形機である。
スクリュー1は伝達機構3を介して射出用サーボモータ2で駆動され、ス
クリュー軸方向に移動するものである。上記スクリュー1の軸上には抵抗
線歪ゲージ等によって構成され、該スクリュー1に作用する軸方向の樹脂
からの圧力を検出することによって、樹脂圧を検出する圧力センサ4が取
20 り付けられている。また、サーボモータ2には回転角に応じて所定数の検
出パルスを出力するパルスコーダ5が装着されている。

射出成形機を制御する数値制御装置（以下、N C装置という）100は、
N C用のマイクロプロセッサ（以下、C P Uという）109とプログラマ
ブルマシンコントローラ（以下、P M Cという）用のC P U111を有し

ており、PMC用CPU111には、射出成形機のシーケンス動作を制御するシーケンスプログラム等を記憶したROM114、射出・保圧工程時における検出射出圧力を記憶するRAM106、およびデータの一時記憶に用いられるRAM107がバス接続され、NC用CPU109には、射出成形機を全体的に制御する管理プログラムを記憶したROM112および射出用、クランプ用、スクリュー回転用、エジェクタ用等の各軸のサーボモータを駆動制御するサーボ回路がサーボインターフェイス108を介して接続されている。

なお、第1図では射出用サーボモータ2、該サーボモータ2のサーボ回路200のみを図示している。

また、バブルメモリやCMOSメモリ等で構成される不揮発性の共有RAM102は、射出成形機の各動作を制御するNCプログラム等を記憶するメモリ部と各種設定値、パラメータ、マクロ変数等を記憶する設定メモリ部とを有している。上記設定メモリ部には、設定射出圧力記憶手段として、射出開始後の時間の関数で設定された射出圧力を記憶するための射出圧力記憶テーブル（第5図参照）が設けられている。さらに、該共有RAM102には設定メモリ部に設定された各種成形条件および上記射出圧力記憶テーブルに記憶された射出圧力を金型毎に記憶し保存するメモリ部すなわち金型ファイルを有している。

バスアービタコントローラ（以下、BACという）110にはNC用CPU109及びPMC用CPU111、共有RAM102、入力回路103、出力回路104の各バスが接続され、該BAC110によって使用するバスが制御されるようになっている。また、CRT表示装置付手動データ入力装置（以下、CRT/MIDIという）115がオペレータパネルコ

ントローラ (以下 O P C という) 113 を介して B A C 110 に接続されている。該 C R T / M D I 115 のキーボード部にはテンキー、カーソル移動キー、入力指令キー等が設けられ (図示せず) 、また、 C R T / M D I 115 の一部である C R T 表示部 115a の画面下部には複数のソフトキー 116a ~ 116e (第4図参照) が設けられ、これら各キーの操作により様々な指令及び設定データの入力ができるようになっている。なお、 N C 用 C P U 109 にはデータの一時記憶等に利用される R A M 101 がバス接続されている。

第1図では、射出成形機の射出軸に関するもの、即ち、スクリュー 1 を駆動して射出させるための射出用サーボモータ 2 、および、射出用サーボモータ 2 に取付けられ、該サーボモータ 2 の回転に応じてスクリュー位置及び速度を検出するパルスコード 5 を示しており、他の型締軸、スクリュー回転軸、エジェクタ軸等は省略している。そのため、サーボ回路 200 も射出用サーボモータ用のものだけを示し、他の軸のサーボ回路は省略している。

サーボ回路 200 は、エラーレジスタ 201 、 D / A 変換器 202 、 F / V 変換器 203 、誤差増幅器 204 及び 206 、トルクリミット回路 205 、電力増幅器 207 を備えている。エラーレジスタ 201 は、 N C 用 C P U 109 からサーボインターフェイス 108 を介して出力される所定期周期毎の分配パルスである位置指令を加算する一方、射出用サーボモータ 2 の回転に伴ってパルスコード 5 より出力されるパルスを減じ、射出用サーボモータ 2 の指令位置に対する現在の位置偏差を出力する。 D / A 変換器 202 はエラーレジスタ 201 の出力を D / A 変換して速度指令電圧として出力する。誤差増幅器 204 は、 F / V 変換器 203 で周波数から電

圧に変換されたパルスコーダ 5 の出力を上記 D/A 変換器 202 から出力される速度指令電圧から減じて射出用サーボモータ 2 の速度偏差を求める。トルク指令としての電圧（以下、トルク指令電圧という）を出力する。トルクリミット回路 205 は、切替えスイッチ 6 の常閉接点 a が閉じられた 5 状態で、出力回路 104 と D/A 変換器 7 を介して NC 装置 100 の PMC 用 CPU 111 によって出力されたトルクリミット値に、誤差増幅器 204 から出力されるトルク指令電圧を制限する。また、誤差増幅器 206 は、切替えスイッチ 8 の常閉接点 a が閉じられた状態においては、トルクリミット回路 205 で調整されたトルク指令電圧から電流検出器 208 で 10 検出された射出用サーボモータ 2 の駆動電流に対応する電圧を減じてその偏差を増幅し電力増幅器 207 に出力する。電力増幅器 207 はさらに増幅して、射出用サーボモータ 2 の位置、速度、トルクを制御する。

上記切替えスイッチ 6 および 8 は、出力回路 104 を介して NC 装置 1 00 の PMC 用 CPU 111 で制御されるリレー手段 9 によって同時に切替えて制御されるものである。通常は、各スイッチとも常閉接点 a が閉じられた状態にある。各スイッチ 6、8 が常閉接点 a 側に閉じている状態では、上述したように、D/A 変換器 7 及びスイッチ 6 の接点 a を介してトルクリミット値がトルクリミット回路 205 に入力され、該トルクリミット回路 205 の出力がスイッチ 8 の接点 a を介して誤差増幅器 206 に入力される。また、リレー手段 9 が作動し、各スイッチ 6、8 の接点が b 側に閉じると、NC 装置 100 の出力回路 104 から D/A 変換器 7 を介して出力される設定射出圧力（射出圧力記憶テーブルに記憶された値）に対応するトルク指令電圧がスイッチ 6 の接点 b を介して比較器 11 の一方の端子 20 に入力される。また、比較器 11 の出力はスイッチ 8 の接点 b を介して誤

差増幅器 206 に入力される。

スクリュー 1 に設けられた圧力センサ 4 の出力はアンプ 10 で増幅され、現在の射出・保圧圧力に対応する電圧に整合されて、比較器 11 の他方の入力端子に接続されている。その結果、比較器 11 は、スイッチ 6, 8 の接点 b が閉じられた状態においては、D/A 変換器 7 を介して入力される設定射出圧力と現在射出圧力との誤差が求められ、該誤差をトルク指令電圧として出力し、誤差増幅器 206 に入力され、射出圧力に関する射出用サーボモータ 2 のクローズドループが形成される。また、上記アンプ 10 の出力は A/D 変換器 12 に入力され、該 A/D 変換器 12 の出力は RAM 106 に入力されており、出力回路 104 を介して射出開始後、上記 RAM 106 のアドレスを 0 番から順次所定周期毎指定するアドレス発生器 105 で指定されたアドレスに検出射出圧力を順次書き込むようになっている。

なお、パルスコーダ 5 より出力される検出パルスはサーボインターフェイス 108 にも入力されており、数値制御装置 100 は該サーボインターフェイス 108 を介してスクリュー 1 の絶対位置を検出する。

以上のような構成において、NC 装置 100 は、共有 RAM 102 に格納された射出成形機の各動作を制御する NC プログラム及び上記設定メモリ部に記憶された各種成形条件等のパラメータや ROM 114 に格納されているシーケンスプログラムにより、PMC 用 CPU 111 がシーケンス制御を行いながら、NC 用 CPU 109 が射出成形機の各軸のサーボ回路へサーボインターフェイス 108 を介してパルス分配し、射出成形機の通常の制御を行うものである。

そこで、まず、射出開始後の時間の関数として射出圧力波形を圧力ファ

ードバック制御における基準射出圧力波形として、数値制御装置 100 に記憶させるための操作について説明する。

この射出圧力波形の設定方法には、2つの設定方法がある。第1の方法は、射出開始後の時間の関数として射出圧力波形をグラフで設定し数値制御装置 100 に記憶させる方法である。第2の方法は、従来と同様に、射出工程は射出速度切換位置と射出速度を設定し、保圧工程においては保圧圧力と保圧時間を設定し、他の成形条件をも設定して、試射を行って良成形品を得られるまで若しくは良成形品を得るまでの過程で実際の射出圧力波形を設定射出圧力波形として設定し、設定射出圧力波形及び成形条件を修正し、良成形品が得られた時の実際の射出圧力波形を最終的な設定射出圧力波形とする方法である。

まず、第1の方法について述べる。

オペレータはまず C R T / M D I 115 を操作して射出圧力波形設定モードを選択し、射出圧力設定画面を表示させる。C R T 表示部 115 a には射出開始後の経過時間を示す時間軸と射出圧力を示す圧力軸、および、ソフトキーの機能を示すガイダンスが表示される（第4図参照）。この場合、ソフトキー 116 a は直線補間指令キーとして作用し、ソフトキー 116 b, 116 c はそれぞれ円弧補間指令キー、設定終了キーとして作用する。

例えば、設定しようとする射出圧力の関数が第4図に実線で示されるようなものであれば、オペレータは、まず、ソフトキー 116 b を操作して、これから設定される関数部分が円弧であることを指示した後、C R T / M D I 115 のキーボード部に設けられたカーソル移動キーで表示画面上のカーソルを点 P 1 に移動させて入力指令キーを操作し、点 P 1 を円弧補間

における第1点として選択する。次いで、点P2, 点P3を円弧補間における第2点, 第3点として選択すると、上記3点を結ぶ円弧P1P3が円弧補間処理によって自動的に描画される。以下、上記と同様にして、点P3, P4, P5を選択して円弧P3P5を描画させ、更に、点P5, P6, 5 P7を選択して円弧P5P7を描画させる。次いで、ソフトキー116aを操作して、これから設定される関数部分が直線であることを指示した後、表示画面上のカーソルを点P7に移動させて入力指令キーを操作し、点P7を直線補間における始点として選択する。次いで、点P8を直線補間における終点として選択すると、始点P7と終点P8を結ぶ線分P7P8が自動的に描画される。以下、上記と同様にして、点P8, P9を選択して線分P8P9を描画させ、更に、点P9, P10を選択して線分P9P10を描画させる。

本実施例ではCRT表示部115aの数値データ表示部117に、カーソル位置に対応する時間および射出圧力の数値データが表示されるようになっているので、設定射出圧力を厳密に設定することができる。

このようにして設定射出圧力を射出開始後の時間の関数としてグラフ設定したなら、設定終了キー116cを操作して、この関数を共有RAM102内の射出圧力記憶テーブル（第5図参照）に記憶させる。

射出圧力記憶テーブルは、上記グラフ設定された関数によって示される設定射出圧力を射出開始後の経過時間に対応させて記憶するものである。

第4図の射出圧力設定画面で示される時間軸のフルスケール T_{max} を単位時間 τ で除した値に対応するN個の記憶レコードを有する。従って、射出圧力記憶テーブルにおけるアドレス0の記憶レコードには上記設定された関数に基づき射出開始直後、即ち、経過時間0における設定射出圧力 p_0

が記憶され、以下、各アドレス i の記憶レコードには単位時間 τ を所定の刻み幅とする射出開始後の経過時間 $i \cdot \tau$ に対応する設定射出圧力 p_i が順次記憶される。

なお、第4図に示される設定射出圧力のグラフによって定義された関数の終点は点 P_{10} であり、射出圧力記憶テーブルにおいては点 P_{10} の時間に対応する経過時間 $n \cdot \tau$ 、即ち、アドレス n の記憶レコードに保圧完了時の設定射出圧力 p_n が記憶されており、射出開始後の経過時間 $(n + 1) \cdot \tau$ 以降のアドレス、つまり、 $n + 1$ 以降のアドレスでは設定射出圧力が未定義となっている。また、最終アドレス n はレジスタに記憶され、後述の処理に利用される。

こうして射出圧力記憶テーブルに射出圧力波形を設定した後、試射を行う。PMC用CPU111は従来と同様、型締め工程、射出・保圧工程、計量工程、冷却工程、型開き工程を順次シーケンス制御を行うが、この射出圧力波形設定モードでの試射では、型締工程が終了し射出工程になると、PMC用CPU109はBAC110、出力回路104を介してリレー手段9を駆動して切り替えスイッチ6および8をb接点側に切替え、射出・保圧圧力のフィードバック制御を開始する。第2図を参照してこの射出・保圧圧力のフィードバック制御処理を説明する。

第2図のフローチャートで示される射出・保圧制御処理は上記単位時間 τ と同一の所定周期で実行される。PMC用CPU111は、まず、射出・保圧工程であることを記憶するフラグFがセットされているか否かを判別し（ステップS1）、該フラグFがセットされていなければ、次に、射出中か否か判別する（ステップS2）。この判別は射出保圧工程になるとPMC用CPU111によって共有RAM102にセットされる射出保圧

工程フラグが既にセットされているか否かに基いて判別される。

射出中でなければ、現在の工程が射出・保圧工程ではないことを意味するので、工程判別処理の判別結果に従って他の処理を実行する（図示せず）。

5 また、ステップ S 1 においてフラグ F がセットされておらず、ステップ S 2 で射出保圧工程フラグがセットされていることが確認された場合は、
N C 用 C P U 1 0 9 による型締めのためのパルス分配が完了し、射出可能
状態となったことを意味するので、P M C 用 C P U 1 1 1 は射出・保圧工
程であることを記憶するフラグ F をセットし（ステップ S 3）、リレー手
10 段 9 を駆動して切り替えスイッチ 6 および 8 を b 接点側に切替え、射出・
保圧圧力のフィードバック制御を開始する（ステップ S 4）。

次に、指標 i に 0 をセットし（ステップ S 5）、共有 R A M 1 0 2 の射
出圧力記憶テーブルより指標 i で示されるアドレスの設定射出圧力 p_i を
読み、出力回路 1 0 4 に出力する（ステップ S 6）。

15 設定射出圧力 p_i は D/A 変換器 7 で電圧に変換された後切替えスイッ
チ 6 の b 接点を介して比較器 1 1 に入力され、圧力センサ 4 で検出されて
アンプ 1 0 で増幅された現在の検出圧力に対応する電圧と比較され、この
誤差が切替えスイッチ 8 の b 接点を介してトルク指令電圧としてサーボ回
路 2 0 0 の誤差増幅器 2 0 6 に直接入力され、更に、電力増幅器 2 0 7 で
20 増幅されて、現在の検出圧力が設定射出圧力 p_i となるように射出用サー
ボモータ 2 の駆動力がフィードバック制御される。

一方、設定射出圧力 p_i を出力した P M C 用 C P U ~~1 0 9~~ は、指標 i の
値をインクリメントし（ステップ S 7）、該指標 i の値がレジスタに記憶
されている値 n を越えているか否か、即ち、射出圧力記憶テーブルに定義

された最後の設定射出圧力に対するトルク制御処理が完了しているか否かを判別し（ステップS8）、 $i \leq n$ であって射出・保圧工程におけるトルク制御処理が完了していなければこの周期の処理を終了する。

次周期、即ち、単位時間 τ 経過後のトルク制御処理においては、既にフラグFがセットされているので、ステップS1の判別処理実行後ステップS6に移行し、前周期のステップS7でインクリメントされた指標iの値に基いて射出圧力記憶テーブルにおけるアドレスiの設定射出圧力 p_i を出力回路104に出力し、圧力センサ4、比較器11、サーボ回路200等からなるハードウェアによって現在の検出圧力が設定射出圧力 p_i となるように射出用サーボモータ2の駆動力をフィードバック制御する。一方、指標iの値をインクリメントし（ステップS7）、該指標iの値がnを越えているか否かを判別し（ステップS8）、 $i \leq n$ であればこの周期の処理を終了する。

以下、ステップS8で $i > n$ となつたことが判別されるまで、上記と同様、ステップS1およびステップS6～ステップS8の処理を単位時間 τ の所定周期毎に繰返し実行する。

従つて、射出用サーボモータ2は、単位時間 τ を基準とする射出開始後の経過時間 $i \cdot \tau$ に応じ、現在の検出圧力が射出圧力記憶テーブルにおけるアドレスiの設定射出圧力 p_i となるように常時フィードバック制御され、しかも、設定射出圧力 p_i の切替周期 τ が十分に短いため、実際の射出・保圧工程における圧力カーブが射出圧力設定画面によって設定された関数（第4図参照）と略同一に制御される。

このようにしてトルク制御処理を繰返し実行する間に、ステップS8において $i > n$ となつたことが判別されると、射出圧力記憶テーブルに定義

された最後の設定射出圧力に対するトルク制御処理が完了したこと、即ち、
保圧工程が完了したことを意味し、PMC用CPU109はステップS9
に移行してリレー手段9を駆動し、切り替えスイッチ6および8をa接点
側に復帰させて射出用サーボモータ2の射出・保圧圧力に関するフィード
5 バック制御を終了する。そして、射出・保圧工程中であることを記憶する
フラグFをリセットして（ステップS10）、計量開始の可能状態を示す
フラグをセットし（ステップS11）、射出・保圧工程に関するすべての
処理を終了する。したがって、計量工程における制御では、従来と同様、
10 NC用CPU107によるパルス分配、即ち、位置指令に基づいて、サー
ボ回路200による通常の位置、速度、トルク制御が実施されることとな
る。

一方、射出が開始されると、PMC用CPU111は出力回路104を
介してアドレス発生器105を駆動し、該アドレス発生器105はRAM
106のアドレスを「0」から順に指定し、圧力センサ4で検出され、A
15 /D変換器12でディジタル値に変換された実際の射出圧力波形データが
上記単位時間 τ 同一の周期でRAM106に記憶されることになる。

成形された成形品が良品でなければ、設定した射出圧力波形を修正することになるが、本発明の特徴とする射出圧力波形の修正処理については後述する。良成形品が得られる場合には、成形条件保存指令により、PMC
20 用CPU111は、その時の各種成形条件および射出圧力記憶テーブルに
記憶された射出圧力波形を金型コードと共に共有RAM102に設けられた金型ファイルに書き込む。

次に第2の方法について説明する。

第2の方法では、オペレータはまずCRT/MIDI115を操作して、

射出速度、保圧圧力設定モードを選択し、従来と同様に C R T 画面を射出速度、保圧圧力設定画面にして、射出工程における射出速度切換位置と射出速度を設定し、保圧工程における保圧圧力と保圧時間を設定する。また他の成形条件をも設定する。そして、この設定された成形条件で試射を行わせる。P M C 用 C P U 1 1 1 は従来と同様、型締め工程、射出・保圧工程、計量工程、冷却工程、型開き工程を順次シーケンス制御を行う。また N C 用 C P U 1 0 9 は共有 R A M 1 0 2 に記憶された N C プログラム及び設定された上記成形条件に基づいて各工程を制御する。射出工程に入ると、N C 用 C P U 1 0 9 はスクリュー位置が上記設定された射出速度切換位置に達する毎に設定された射出速度に切換、射出速度制御を行い、保圧工程に入ると、設定された時間設定された保圧圧力で樹脂を保圧する。

一方射出が開始されると、P M C 用 C P U 1 1 1 は出力回路 1 0 4 を介してアドレス発生器 1 0 5 を駆動し、該アドレス発生器 1 0 5 は R A M 1 0 6 のアドレスを「0」から順に指定し、圧力センサ 4 で検出され、A / D 変換器 1 2 でディジタル値に変換された実際の射出圧力波形データが R A M 1 0 6 に記憶されることになる。

試射によって良成形品が得られなければ、成形条件を修正し試射を繰り返す。こうして良成形品が得られると、オペレータは、C R T / M D I 1 1 5 より射出圧力波形設定指令を入力する。この指令が入力されると P M C 用 C P U 1 1 1 は R A M 1 0 6 に記憶されている実際の射出圧力波形データを共有 R A M 1 0 2 内の射出圧力記憶テーブルに転送し、アドレス「0」から夫々アドレスを対応させて射出圧力波形データを射出圧力記憶テーブルに記憶させる。

また、良成形品を得るまでの過程で、実際の射出圧力波形を C R T 画面

に呼出し、後述の射出圧力波形の修正を行って、修正射出圧力波形を設定射出圧力波形とし、圧力フィードバック制御による試射を行い、良品が得られるまで、この射出圧力波形の修正及び射出条件の修正を行うようする。

5 次に本発明の特徴とする射出圧力波形の修正処理について述べる。

新しい金型に対して上記第1の方法で射出圧力波形を設定し、良成形品を得ることができなく設定射出圧力波形を修正する場合、すでに射出圧力波形が保存されている金型とこの新しい金型とが類似しており、そのため、すでに保存された射出圧力波形を一部修正することによって射出圧力波形 10 を設定できる場合等がある。また、射出圧力記憶テーブルに設定された射出圧力波形を修正するのではなく、上記第2の方法で良成形品をうる過程等において、RAM106に記憶する実際の射出圧力波形を修正しこの修正した射出圧力波形を設定射出圧力波形としたい場合がある。そこで、本発明は射出圧力修正指令と共に修正のベースとなる射出圧力波形を指定する。例えば、射出圧力修正指令をCRT/MDI115から入力すること 15 によってCRT画面に修正のベースとなる射出圧力波形が、現在、射出圧力記憶テーブルに設定された射出圧力波形か、金型ファイルに保存されている射出圧力波形か、RAM106に記憶されている実際の射出圧力波形かを選択するようにメッセージを表示し、さらに、金型ファイルに保存されている射出圧力波形を選択する場合には金型コードを入力するようにメッセージを表示させ、オペレータが修正のベースとなる射出圧力波形を指定すれば、射出圧力波形修正処理を開始する。

第3図に示すフローチャートを参照してこの射出圧力修正処理を説明する。まず、選択された射出圧力波形を呼び出しCRT画面にベース射出圧

力波形として表示する。すなわち、現在設定している射出圧力波形を選択した場合には、射出圧力記憶テーブルに設定された射出圧力波形を描画し、金型ファイルに保存されている射出圧力波形を選択した場合には、その選択した金型コードの射出圧力波形を描画する。また実際の射出圧力波形を選択した場合には、RAM106に記憶されている射出圧力波形を読み出し描画する（ステップT1）。そして、この描画したベース射出圧力波形を共有RAM102中の射出圧力記憶テーブルに記憶させる（ステップT2）。そして、オペレータは修正しようとする箇所を直線に変更するか、円弧に変更するか選択し、直線ならばソフトキー116a、円弧ならばソフトキー116bを操作した後、直線に変更するものであれば、描画されている射出圧力波形中の直線に変更しようとする射出圧力波形上の始点までカーソルを移動させ入力キーを操作して該始点を入力し、同様に、終点を射出圧力波形上に設定する。また、円弧によって修正箇所を修正する場合には、射出圧力波形上に円弧の始点および終点を同様に設定すると共に。該始点と終点間にさらに1つの点を指定する。

一方PMC用CPU111は、ソフトキー116a～116cから直線指令、円弧指令、および終了指令が入力されたか否か判断し（ステップT3～T5）、直線指令が入力されたならば、その時入力された2点を結び（ステップT6）、ステップT8に移行する。また、円弧指令が入力されたならば、その時入力された3点を円弧で結びステップT8に移行する。ステップT8では変更区間に新たに設定された射出圧力波形を表示し、その後、射出圧力記憶テーブルの変更区間に応する設定圧力をこの新たに描画された射出圧力波形に基づいて更新する（ステップT9）。なお、本実施例においては、上記ソフトキー116a、116bおよびステップT

3, T 4, T 6, T 7, T 8 の処理によって射出圧力波形変更手段を構成し、ステップ T 9 の処理で射出圧力設定手段を構成している。

以下変更がある区間に對して上述したステップ T 3, T 4, T 6 ~ T 9 の処理を繰り返し実行し、ソフトキー 116 c より終了指令が入力される
5 とこの射出圧力波形修正処理を終了する。例えば、第4図に示すようにベースとなる射出圧力波形が実線で示す点 P 1 から点 P 10 までのものであったとき、この射出圧力波形の一部を破線で示す波形に修正する場合には、点 P 8 を始点とし、点 P 12 を終点、点 P 11 をその中間点として円弧指令を入力し、さらに、点 P 12 を始点、点 P 14 を終点、点 P 13 をその
10 中間点として円弧指令を入力することによって、点 P 1 ~ 点 P 8 、点 P 1 11, P 12, P 13, P 14 および点 P 10 を結ぶ線を射出圧力波形にする
1 12 ように修正することができる。

そして、試射を行い、良成形品が得られるまで、上述した処理を繰り返し行う。良成形品が得られた時には、成形条件保存指令を入力する。 P M
15 C 用 C P U 111 は、その時の各種成形条件および射出圧力記憶テーブル
に記憶された射出圧力波形を金型コードと共に共有 R A M 102 に設けられた金型ファイルに書き込む。

良成形品が得られる成形条件及び射出圧力波形が設定された後、射出成形機を連続成形モードに設定し稼働を開始させれば、従来と同様に P M C
20 用 C P U 111 は従来と同様、型締め工程、射出・保圧工程、計量工程、冷却工程、型開き工程を順次シーケンス制御を行う。また N C 用 C P U 1
0 9 は共有 R A M 102 に記憶された N C プログラム及び設定された上記
成形条件に基づいて各工程を制御を行う。そして、射出・保圧工程になると、第2図にフローチャートで示した射出圧力のフィードバック制御を行

い、射出・保圧圧力が設定された射出圧力波形に一致するように制御される。

なお、上記実施例では、金型ファイルを共有RAM102内に設けたが、
共有RAM102の容量がなければ、OPC113にディスクコントローラを接続し該ディスクコントローラを介してフロッピーディスク内に金型
5 ファイルを設けて上述した射出圧力波形をフロッピーディスク内に記憶するようにしてもよい。

10

15

20

請 求 の 範 囲

1. 成形条件を調整し、良成形品が得られたときの射出・保圧工程中の樹脂にかかる圧力を時間の関数とした射出圧力波形として検出し、該検出射出圧力波形を射出・保圧工程の圧力フィードバック制御の目標射出圧力波形として設定することを特徴とする射出圧力制御における圧力波形設定方法。
5
2. 射出・保圧工程の成形条件として、射出速度制御区間は射出速度切換スクリュー位置と射出速度を設定し、保圧区間は保圧圧力と保圧時間を設定すると共に他の成形条件を設定し、試射を行い、良成形品が得られるまで、上記成形条件を修正して試射を行い、良成形品が得られたときの上記射出圧力波形を目標射出圧力波形として設定する請求の範囲第1項記載の射出力制御における圧力波形設定方法。
10
3. 射出・保圧工程の成形条件として、射出速度制御区間は射出速度切換スクリュー位置と射出速度を設定し、保圧区間は保圧圧力と保圧時間を設定すると共に他の成形条件を設定し、試射を行い、射出・保圧工程中の樹脂にかかる圧力を時間の関数とした射出圧力波形として検出し、該検出射出圧力波形を射出・保圧工程の圧力フィードバック制御の目標射出圧力波形として設定し、圧力フィードバック制御による試射を行い、良成形品が得られるまで、上記成形条件及び上記目標射出圧力波形を修正行う請求の範囲第1項記載の射出力制御における圧力波形設定方法。
15
4. 金型毎に、成形品が得られたときの設定射出圧力波形、若しくは射出・保圧工程中の樹脂にかかる圧力を時間の関数として検出した射出圧力波形を金型毎に記憶しておき、射出圧力波形を記憶した金型と類似した新しい金型による成形時には、上記類似した金型の射出圧力波形を呼出
20

し表示装置に表示し、表示された射出圧力波形中の 2 点を指定し該 2 点間を結ぶ直線に該 2 点間の射出圧力波形を変更し描画させ、また射出圧力波形中の 2 点を始点および終点として指定すると共に該 2 点間の 1 点を指定し 3 つの点間を円弧で結ぶ曲線に上記始点と終点間の射出圧力波形を変更し描画させ、修正された射出圧力波形から所定時間間隔毎の射出圧力を読み取り設定射出圧力波形として設定する射出力制御における圧力波形設定方法。

5. 射出工程中樹脂にかかる圧力を検出し、該検出圧力が設定射出圧力記憶手段に時間の関数として記憶されている射出圧力波形と一致するよう 10 にフィードバック制御するプロセッサで制御される射出成形機において、 上記射出圧力波形を記憶保存する記憶手段と、該記憶手段に記憶された 射出圧力波形の中から選択された射出圧力波形を表示装置の画面に表示 15 させる表示制御手段と、上記表示手段に表示された射出圧力波形中の 2 点を指定し該 2 点間を結ぶ直線に該 2 点間の射出圧力波形を変更し描画 させ、また射出圧力波形中の 2 点を始点および終点として指定すると共 に該 2 点間の 1 点を指定し 3 つの点間を円弧で結ぶ曲線に上記始点と終 20 点間の射出圧力波形を変更し描画させる射出圧力波形変更手段と、上記 表示装置の画面に描画された射出圧力波形から所定時間間隔毎の射出圧 力を読み取り設定射出圧力波形データとして上記設定射出圧力記憶手段に 記憶させる射出圧力設定手段とを有することを特徴とする圧力波形を変 更できる射出成形機。

6. 射出工程中樹脂にかかる圧力を検出し、該検出圧力が設定射出圧力記憶手段に時間の関数として記憶されている射出圧力波形と一致するよう にフィードバック制御するプロセッサで制御される射出成形機において、

5

10

15

20

射出工程中所定時間間隔毎に検出された樹脂にかかる圧力を記憶する記憶手段と、射出圧力波形修正指令により上記記憶手段に記憶された実際の射出圧力波形を表示装置の画面に表示させる表示制御手段と、上記表示手段に表示された射出圧力波形中の 2 点を指定し該 2 点間を結ぶ直線に該 2 点間の射出圧力波形を変更し描画させ、また射出圧力波形中の 2 点を始点および終点として指定すると共に該 2 点間の 1 点を指定し 3 つの点間を円弧で結ぶ曲線に上記始点と終点間の射出圧力波形を変更し描画させる射出圧力波形変更手段と、上記表示装置の画面に描画された射出圧力波形から所定時間間隔毎の射出圧力を読み取り設定射出圧力波形データとして上記設定射出圧力記憶手段に記憶させる射出圧力設定手段とを有することを特徴とする圧力波形を変更できる射出成形機。

要 約 書

射出圧力のフィードバック制御の目標値なる射出圧力波形を、良成形品が得られたとき検出した実射出圧力波形を設定する。または、すでに保存されている射出圧力波形若しくは実射出圧力波形を修正することによって設定できるようとする。
5 すでに保存されている射出圧力波形若しくは実射出圧力波形を表示装置の画面に表示する（T1）。表示された射出圧力波形上の2点を指定してこの2点間を結ぶ線に圧力波形を修正する（T3, T6, T8）。また、射出圧力波形上の2点とその2点間の1点を指定してこの3点間を結ぶ円弧に圧力波形を修正する（T4, T7, T8）。こうして修正された射出圧力波形を射出圧力のフィードバック制御の目標値として設定する（T8, T9）。

1
FIG.

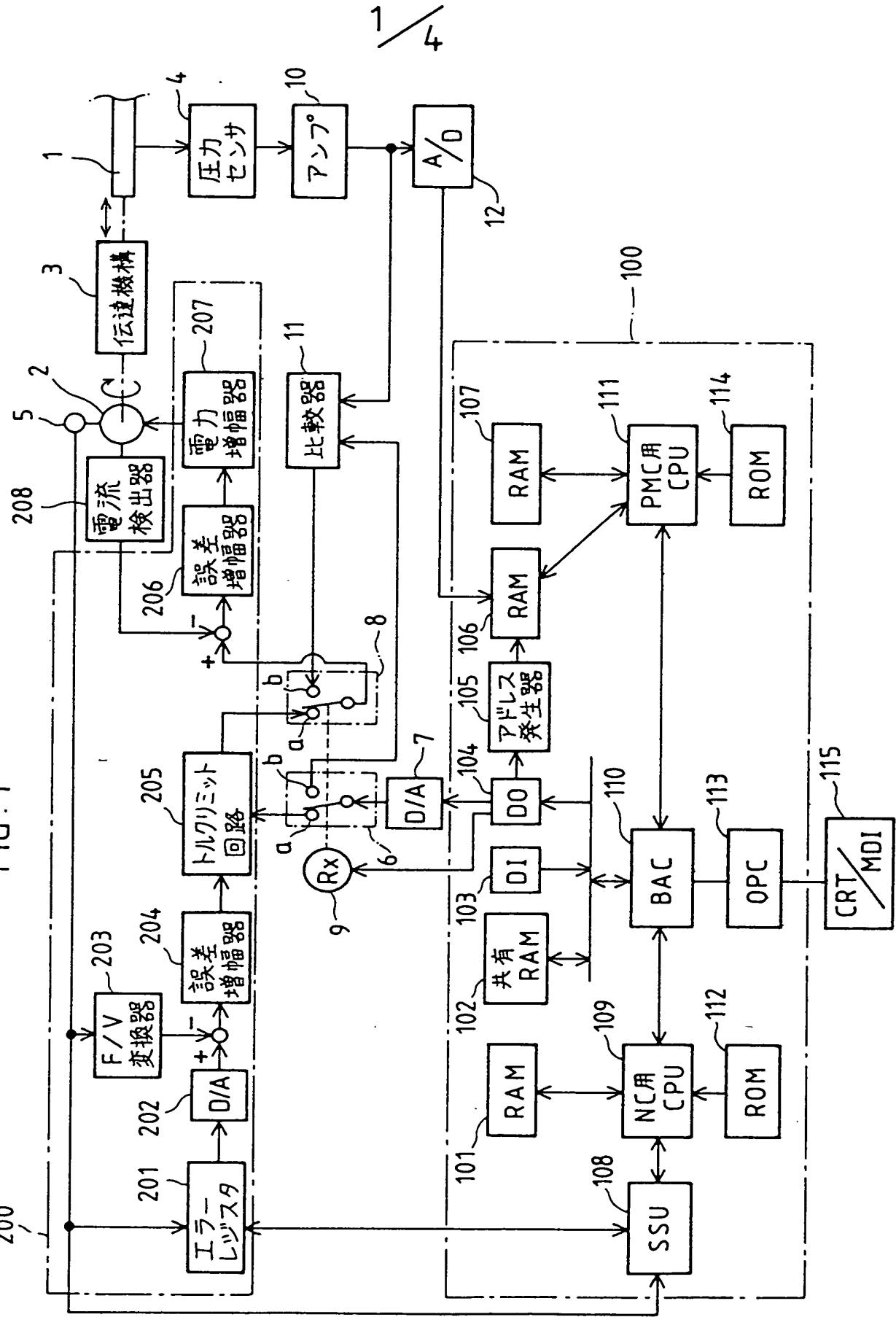


FIG. 2

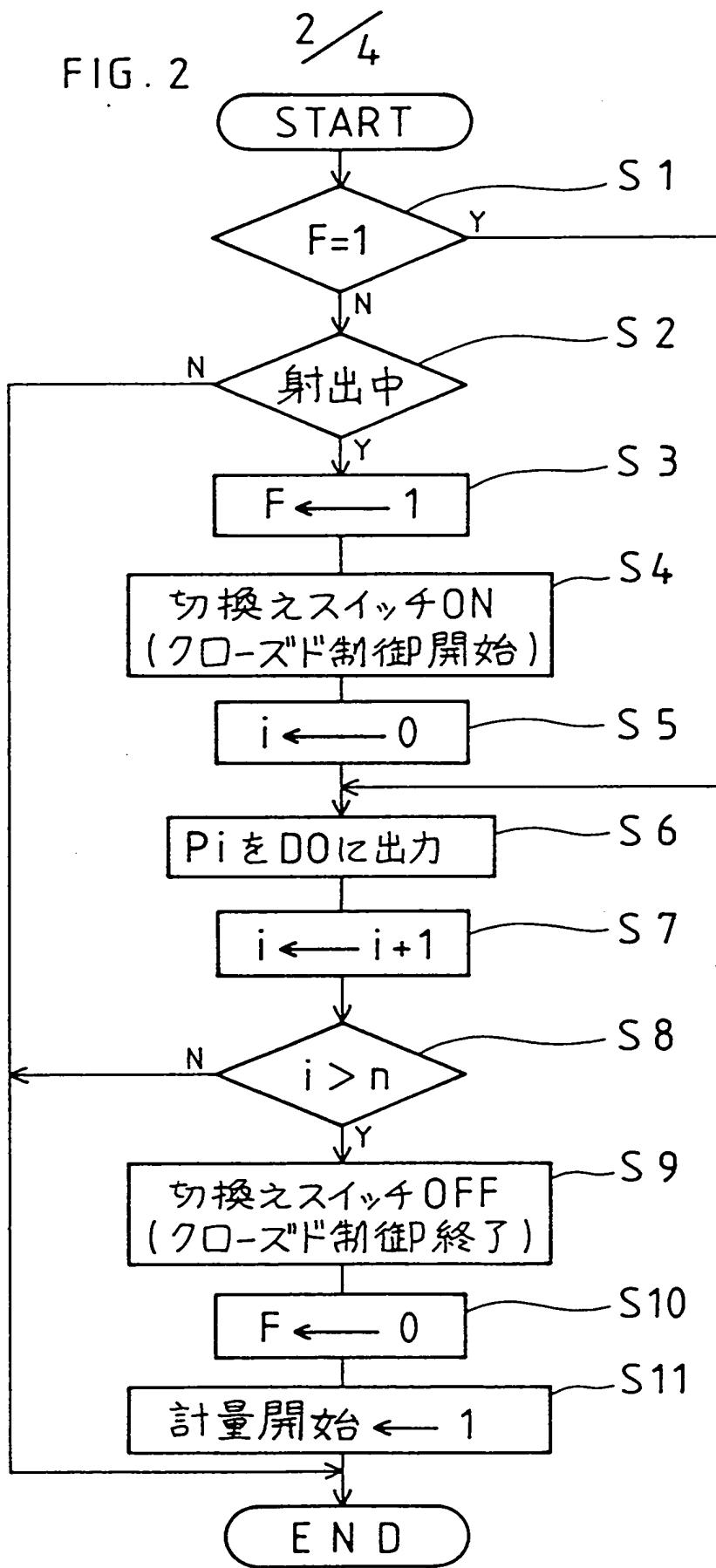
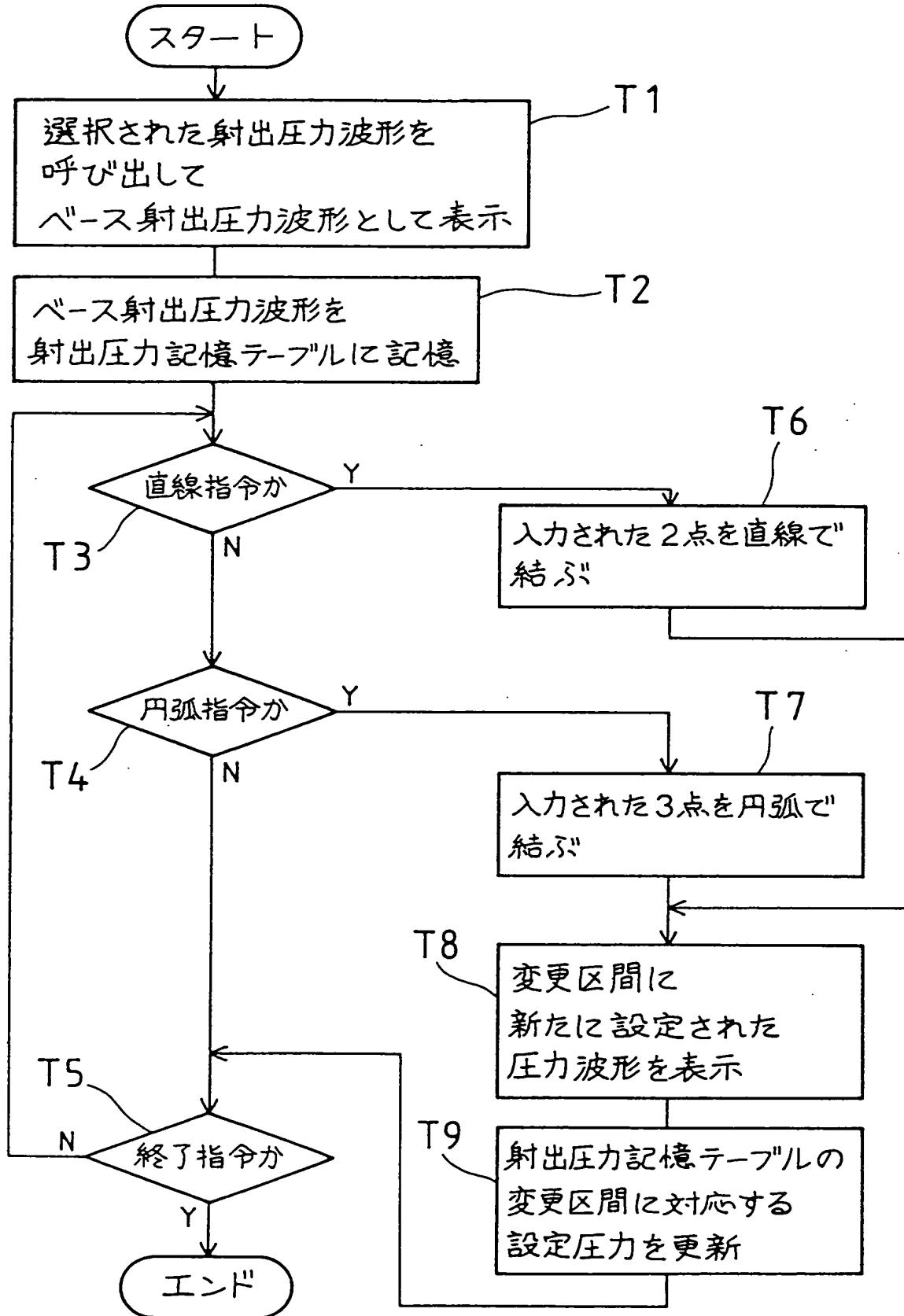


FIG. 3

3/4



4
4

FIG. 4

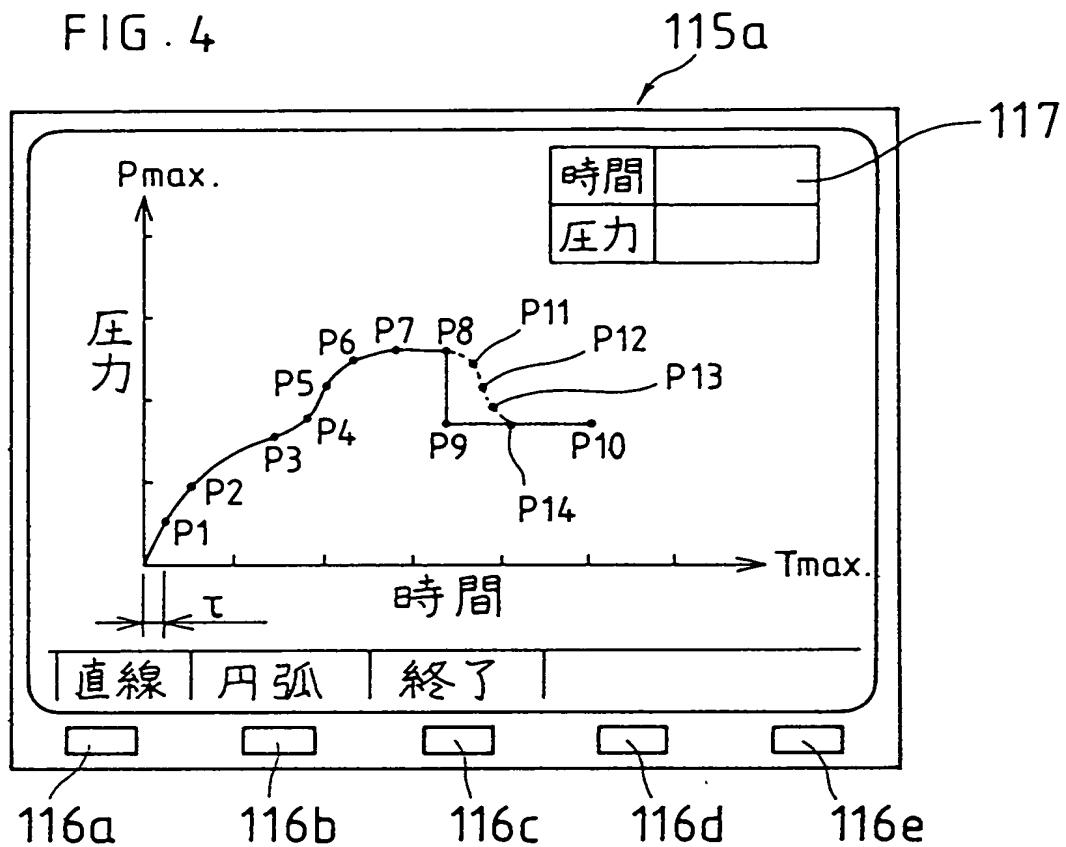


FIG. 5

射出圧力記憶テーブル

アドレス	射出圧力	(時間)
0	p_0	0
1	p_1	τ
2	p_2	$2 \cdot \tau$
⋮	⋮	⋮
i	p_i	$i \cdot \tau$
⋮	⋮	⋮
n	p_n	$n \cdot \tau$
$n+1$	—	$(n+1) \cdot \tau$
⋮	⋮	⋮
N	—	$T_{max.}$

$\leftarrow P_{10}$



優先権書類送付請求書

特許庁長官 殿

1. 國際出願の表示

14.01.92 提出の國際出願

2. 優先権の主張の基礎となる出願の表示

平成3年特許願第15959号

3. 出願人

名称 ファナック株式会社
FANUC LTD

あて名 〒401-05 日本国山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場
3580番地

3580, Shibokusa Aza-komanba, Oshino-mura,
Minamitsuru-gun, Yamanashi, 401-05 Japan

国籍 日本国 Japan
住所 日本国 Japan

4. 代理人

氏名 (8230) 弁理士 竹本松司
Takemoto Shoji



あて名 〒105 日本国東京都港区虎ノ門1丁目1番11号
虎一ビル6階

6F, Toraichi Bldg., 1-11, Toranomon 1-chome,
Minato-ku, Tokyo, 105 Japan

5. 添付書類の目録

(1) 平成3年特許願第15959号の優先権証明願
1 通

PCT

世界知的所有権機関

国際事務局



特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類 5 B29C 45/76	A1	(11) 国際公開番号 WO 92/11994
		(43) 国際公開日 1992年7月23日 (23. 07. 1992)
(21) 国際出願番号 PCT/JP92/00022		(81) 指定国
(22) 国際出願日 1992年1月14日 (14. 01. 92)		AT (欧洲特許), BE (欧洲特許), CH (欧洲特許), DE (欧洲特許), DK (欧洲特許), ES (欧洲特許), FR (欧洲特許), GB (欧洲特許), GR (欧洲特許), IT (欧洲特許), JP, KR, LU (欧洲特許), MC (欧洲特許), NL (欧洲特許), SE (欧洲特許), US
(30) 優先権データ 特願平3/15959 1991年1月14日 (14. 01. 91)	JP	添付公開書類 国際調査報告書
(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) ファナック株式会社 (FANUC LTD) [JP/JP] 〒401-05 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 Yamanashi, (JP)		
(72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 上口賢男 (KAMIGUCHI, Masao) [JP/JP] 〒401-05 山梨県南都留郡忍野村忍草3537-1 ファナックマンシヨンハリモミ 6-207 Yamanashi, (JP) 根子哲明 (NEKO, Noriaki) [JP/JP] 〒401-05 山梨県南都留郡忍野村忍草3527-1 ファナック第3ギイラカラマツ Yamanashi, (JP)		
(74) 代理人 弁理士 竹本司, 外 (TAKEMOTO, Shoji et al.) 〒105 東京都港区虎ノ門1丁目1番11号 虎一ビル6階 Tokyo, (JP)		

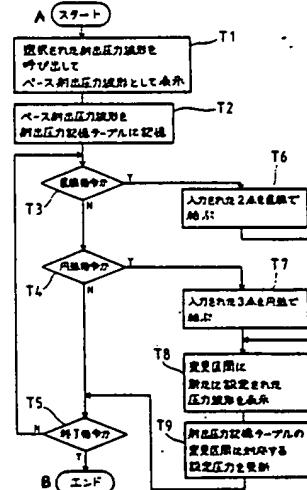
(54) Title : METHOD OF SETTING WAVEFORM OF PRESSURE IN INJECTION PRESSURE CONTROL AND INJECTION MOLDING MACHINE

(54) 発明の名称 射出圧力制御における圧力波形設定方法及び射出成形機

(57) Abstract

A waveform of injection pressure as being a target value of feedback control of injection pressure is set in conformity with a real waveform of injection pressure detected when a good molded item is obtained. Or, setting is made possible by correcting a waveform of injection pressure which has been already stored or a real waveform of injection pressure. A waveform of injection pressure which has been already stored or a real waveform of injection pressure is displayed on a screen of a display device (T1). By specifying two points on the waveform of injection pressure thus displayed, the waveform of pressure is corrected in conformity with a line connecting these two points (T3, T6, T8). Alternatively, by specifying two points on the waveform of injection pressure and a point therebetween, the waveform is corrected in conformity with a circular arcuate line connecting these three points (T4, T7, T8). The waveform of injection pressure thus cor-

A ... start
 T1 ... retrieve a waveform of injection pressure as selected, which is displayed as a base waveform of injection pressure
 T2 ... store the base waveform of injection pressure in an injection pressure storage table
 T3 ... a rectilinear command ?
 T6 ... connect two points input by a rectilinear line
 T4 ... a circular arcuate line command ?
 T7 ... connect three points input by a circular arcuate line
 T8 ... display a waveform of pressure newly set between a changed section
 T9 ... update set pressure corresponding to the changed section of a storage table of injection pressure.
 T5 ... a completion command ?
 B ... end



射出圧力のフィードバック制御の目標値なる射出圧力波形を、良成形品が得られたとき検出した実射出圧力波形を設定する。または、すでに保存されている射出圧力波形若しくは実射出圧力波形を修正することによって設定できるようにする。すでに保存されている射出圧力波形若しくは実射出圧力波形を表示装置の画面に表示する（T1）。表示された射出圧力波形上の2点を指定してこの2点間を結ぶ線に圧力波形を修正する（T3, T6, T8）。また、射出圧力波形上の2点とその2点間の1点を指定してこの3点間を結ぶ円弧に圧力波形を修正する（T4, T7, T8）。こうして修正された射出圧力波形を射出圧力のフィードバック制御の目標値として設定する（T8, T9）。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT オーストリア	ES スペイン	ML マリ
AU オーストラリア	FI フィンランド	MN モンゴル
BB バルバードス	FR フランス	MR モーリタニア
BE ベルギー	GA ガボン	MW マラウイ
BF ブルキナ・ファソ	GN ギニア	NL オランダ
BG ブルガリア	GB イギリス	NO ノルウェー
BJ ベナン	GR ギリシャ	PL ポーランド
BR ブラジル	HU ハンガリー	RO ルーマニア
CA カナダ	IT イタリー	RU ロシア連邦
CF 中央アフリカ共和国	JP 日本	SD スーダン
CG コンゴ	KP 朝鮮民主主義人民共和国	SE スウェーデン
CH スイス	KR 大韓民国	SN セネガル
CI コート・ジボアール	LI リヒテンシュタイン	SU ソヴィエト連邦
CM カミルーン	LK スリランカ	TD チャード
CS チェコスロバキア	LU ルクセンブルク	TG トーゴ
DE ドイツ	MC モナコ	US 米国
DK デンマーク	MG マダガスカル	

明細書

射出圧力制御における圧力波形設定方法及び射出成形機

技術分野

本発明は、射出、保圧工程の制御において、目標射出圧力と一致するよう射出圧力をフィードバック制御する射出成形機に関する。特に、目標5 値となる射出圧力波形の設定方法と該方法を実施する射出成形機に関する。

背景技術

従来の射出成形機においては、一般的に、射出工程においては、スクリューの前進位置に応じて射出速度を設定し、スクリューの前進速度が設定10 された射出速度になるように制御する。また、保圧工程においては、設定された保圧圧力が樹脂に加わるように制御している。

しかし、実際の成形作業においては、射出速度に比べ射出圧力の適否が成形品の良否に与える影響の方が遥かに大きい。そのため、射出、保圧工程中、射出圧力をフィードバック制御することが望ましい。本願出願人は、スクリュー軸に圧力センサを取り付け、樹脂からスクリュー軸に加わる圧力15 を検出して保圧をフィードバック制御する制御方式を提案した。これは、日本国特許公開公報の特開昭62-218118号公報で公知である。しかし、この公開公報に開示されているものは、保圧工程時における圧力制御のみである。

また、油圧式射出成形機において、金型の樹脂通路内に圧力センサを設けて型内圧力を検出し、設定圧力になるようにフィードバック制御されるものが日本国特許公報の特公昭58-52486号公報で公知である。しかし、型内圧力を検出することから、射出中の樹脂に加わる圧力を検出することはできなく、正確に樹脂に加わる圧力を検出することができない。20

そこで、本願出願人は、スクリュー軸に圧力センサを取り付け、射出・保圧工程中樹脂に加わる圧力を検出できるようにすると共に、射出・保圧工程時の樹脂に加わる圧力の変化を時間の関数の射出圧力波形として任意に設定し、該設定された射出圧力波形に上記圧力センサで検出される実際の射出圧力波形が一致するように射出圧力をフィードバック制御する射出成形機を開発し、日本国に特許出願した。この出願は、公開公報の特開平3-58821号公報として公開されている。

上述した特開平3-58821号公報に記載された、射出・保圧圧力をフィードバック制御する射出成形機においては、目標値となる射出圧力波形を任意に設定することができるが、すでに存在する射出圧力波形そのものを、または、すでに存在する射出圧力波形をベースとしてこれを修正して、修正された射出圧力波形を設定することはできなく、常に始めから射出圧力波形を設定するしか方法がなかった。

類似する金型によっては、一方の金型に設定されている射出圧力波形を一部修正することによって他方の金型に適した射出圧力波形とすることができまするものもある。上記一方の金型に設定されている射出圧力波形を参照し、これを一部修正し他方の金型の射出圧力波形として設定できれば、射出圧力波形の設定が極めて容易になる。また、一度設定した射出圧力波形に基づいて射出・保圧圧力のフィードバック制御を行って試射を行い良成形品が得られない場合には、再度射出圧力波形の設定を行わねばならず、このような場合に再度始めから射出圧力波形を設定することは時間と労働の無駄であり、すでに設定されている射出圧力波形を修正し、この修正された射出圧力波形を設定できるようにすることが望ましい。

さらに、射出圧力波形を設定し試射を行ったとき、設定された射出圧力

波形が急激な変化を伴うもので、射出成形機がこの急激な変化に追従する
ことができずに、実際の射出圧力波形と設定された射出圧力波形との差が
大きく、さらには良成形品を得ることができないような場合、実際の射出
圧力波形を参照しこの実際の射出圧力波形の一部を修正し、修正したもの
5 を射出圧力波形として設定できるようにすれば、射出圧力波形の設定が容
易になる。また、良成形品が得られた時の実際の射出圧力波形をそのまま
設定射出圧力波形として設定できることが望ましい。

発明の開示

本発明の1つの目的は、成形条件を調整の過程で得られた実際の射出圧
10 力波形を、射出圧力のフィードバック制御の目標射出圧力波形としてそのまま
若しくは修正して設定する方法及び射出成形機を提供することにある。

本発明の別の目的は、ベースとなる射出圧力波形の一部を修正して、該
修正した射出圧力波形をフィードバック制御の目標値となる射出圧力波形
として設定する設定方法及び射出成形機を提供することにある。

15 上記第1の目的を達成するために、本発明は、成形条件を調整し、良成
形品が得られたときの射出・保圧工程中の樹脂にかかる圧力を、時間の関
数とした射出圧力波形として検出し、該検出射出圧力波形を射出・保圧工
程の圧力フィードバック制御の目標射出圧力波形として設定する。好まし
くは、射出・保圧工程の成形条件として、射出速度制御区間は射出速度切
20 換スクリュー位置と射出速度を設定し、保圧区間は保圧圧力と保圧時間を
設定すると共に、他の成形条件を設定し、試射を行い、良成形品が得られ
るまで、上記成形条件を修正して試射を行うか、若しくはその途中で、射
出・保圧工程中の樹脂にかかる圧力を時間の関数として検出した実際の射
出圧力波形を射出・保圧工程の圧力フィードバック制御の目標射出圧力波

形として設定し、かつ、この設定射出圧力波形を修正し、射出・保圧工程の圧力フィードバック制御を行って試射を行い、良成形品が得られるまで、上記成形条件及び上記目標射出圧力波形を修正する。

また、上記方法を達成するために、本発明の射出成形機は、射出・保圧工程中所定時間間隔毎に検出された樹脂にかかる圧力を記憶する記憶手段と、射出圧力波形修正指令により上記記憶手段に記憶された実際の射出圧力波形を表示装置の画面に表示させる表示制御手段と、上記表示手段に表示された射出圧力波形中の2点を指定し該2点間を結ぶ直線に該2点間の射出圧力波形を変更し描画させ、また射出圧力波形中の2点を始点および終点として指定すると共に該2点間の1点を指定し3つの点間を円弧で結ぶ曲線に上記始点と終点間の射出圧力波形を変更し描画させる射出圧力波形変更手段と、上記表示装置の画面に描画された射出圧力波形から所定時間間隔毎の射出圧力を読み取り設定射出圧力波形データとして設定射出圧力記憶手段に記憶させる射出圧力設定手段とを備えている。

上記第2の目的を達成するために、本発明は、金型毎に、良成形品が得られたときの設定射出圧力波形、若しくは射出・保圧工程中の樹脂にかかる圧力を時間の関数とした検出した射出圧力波形を記憶しておき、射出圧力波形を記憶した金型と類似した新しい金型による成形時には、上記類似した金型の射出圧力波形を呼び出し表示装置に表示し、表示された射出圧力波形中の2点を指定し該2点間を結ぶ直線に該2点間の射出圧力波形を変更し描画させ、また射出圧力波形中の2点を始点および終点として指定すると共に該2点間の1点を指定し3つの点間を円弧で結ぶ曲線に上記始点と終点間の射出圧力波形を変更し描画させ、修正された射出圧力波形から所定時間間隔毎の射出圧力を読み取り設定射出圧力波形として設定する。ま

た、この方法を達成するために、本発明の射出成形機は、上記射出圧力波形を記憶保存する記憶手段と、該記憶手段に記憶された射出圧力波形の中から選択された射出圧力波形を表示装置の画面に表示させる表示制御手段と、上記表示手段に表示された射出圧力波形中の 2 点を指定し該 2 点間を結ぶ直線に該 2 点間の射出圧力波形を変更し描画させ、また射出圧力波形中の 2 点を始点および終点として指定すると共に該 2 点間の 1 点を指定し 3 つの点間を円弧で結ぶ曲線に上記始点と終点間の射出圧力波形を変更し描画させる射出圧力波形変更手段と、上記表示装置の画面に描画された射出圧力波形から所定時間間隔毎の射出圧力を読み取り設定射出圧力波形データとして上記設定射出圧力記憶手段に記憶させる射出圧力設定手段とを備えている。

以上のように、本発明は、良成形品が得られたときの実際の射出圧力波形を射出圧力フィードバック制御の目標射出圧力波形として設定することによって、また、試射によって得られた実際の射出圧力波形を射出圧力フィードバック制御の目標射出圧力波形として設定し、この射出圧力波形を修正し、良成形品が得られたときの射出圧力波形を最終的目標射出圧力波形として設定することができる。さらに、すでに保存されている射出圧力波形若しくは実際の射出圧力波形を修正することによって射出圧力波形を設定し、設定された射出圧力波形を目標値とする射出圧力のフィードバック制御を行うことができるので、射出圧力波形の設定が極めて容易になる。特に、金型のキャビティ形状が類似するような金型の場合、すでに射出圧力波形が設定されている類似の金型の設定射出圧力波形をベースとしてこれを修正することによって簡単に、射出圧力波形の設定ができる。さらに、一度設定して良成形品が得られない場合には、このとき設定されている射

出圧力波形をベースとするか、実際に生じた実射出圧力波形をベースとして、このベース射出圧力波形を修正することによって、簡単に射出圧力波形の修正ができるので、成形条件出しの作業が簡単になる。

図面の簡単な説明

5 第1図は、本発明の一実施例の電動式射出成形機の要部ブロック図、
第2図は、同実施例における射出・保圧フィードバック処理のフローチ
ャート、
第3図は、同実施例により実施する射出圧力波形修正処理のフローチ
ャート、
10 第4図は、同実施例における射出圧力波形の設定及び修正時のC R T /
M D I の表示画面の説明図、
第5図は、同実施例における射出圧力記憶テーブルの説明図である。

発明を実施するための最良の形態

15 第1図を参照すると、本発明の一実施例の射出成形機は、電動機を用い
て計量、型締、射出等の各工程の動作を実行する電動式射出成形機である。
スクリュー1は伝達機構3を介して射出用サーボモータ2で駆動され、ス
クリュー軸方向に移動するものである。上記スクリュー1の軸上には抵抗
線歪ゲージ等によって構成され、該スクリュー1に作用する軸方向の樹脂
からの圧力を検出することによって、樹脂圧を検出する圧力センサ4が取
り付けられている。また、サーボモータ2には回転角に応じて所定数の検
20 り付けられている。また、サーボモータ2には回転角に応じて所定数の検
出パルスを出力するパルスコード5が装着されている。

射出成形機を制御する数値制御装置（以下、N C 装置という）100は、
N C 用のマイクロプロセッサ（以下、C P U という）109とプログラマ
ブルマシンコントローラ（以下、P M C という）用のC P U 111を有し、

ており、PMC用CPU111には、射出成形機のシーケンス動作を制御するシーケンスプログラム等を記憶したROM114、射出・保圧工程時における検出射出圧力を記憶するRAM106、およびデータの一時記憶に用いられるRAM107がバス接続され、NC用CPU109には、射出成形機を全体的に制御する管理プログラムを記憶したROM112および射出用、クランプ用、スクリュー回転用、エJECTA用等の各軸のサーボモータを駆動制御するサーボ回路がサーボインターフェイス108を介して接続されている。

なお、第1図では射出用サーボモータ2、該サーボモータ2のサーボ回路200のみを図示している。

また、バブルメモリやCMOSメモリ等で構成される不揮発性の共有RAM102は、射出成形機の各動作を制御するNCプログラム等を記憶するメモリ部と各種設定値、パラメータ、マクロ変数等を記憶する設定メモリ部とを有している。上記設定メモリ部には、設定射出圧力記憶手段として、射出開始後の時間の関数で設定された射出圧力を記憶するための射出圧力記憶テーブル（第5図参照）が設けられている。さらに、該共有RAM102には設定メモリ部に設定された各種成形条件および上記射出圧力記憶テーブルに記憶された射出圧力を金型毎に記憶し保存するメモリ部すなわち金型ファイルを有している。

バスアービタコントローラ（以下、BACという）110にはNC用CPU109及びPMC用CPU111、共有RAM102、入力回路103、出力回路104の各バスが接続され、該BAC110によって使用するバスが制御されるようになっている。また、CRT表示装置付手動データ入力装置（以下、CRT/MDIという）115がオペレータパネルコ

ントローラ（以下O P Cという）113を介してB A C 1 1 0に接続されている。該C R T／M D I 1 1 5のキーボード部にはテンキー、カーソル移動キー、入力指令キー等が設けられ（図示せず）、また、C R T／M D I 1 1 5の一部であるC R T表示部115aの画面下部には複数のソフトキー116a～116e（第4図参照）が設けられ、これら各キーの操作により様々な指令及び設定データの入力ができるようになっている。なお、N C用C P U 1 0 9にはデータの一時記憶等に利用されるR A M 1 0 1がバス接続されている。

第1図では、射出成形機の射出軸に関するもの、即ち、スクリュー1を駆動して射出させるための射出用サーボモータ2、および、射出用サーボモータ2に取付けられ、該サーボモータ2の回転に応じてスクリュー位置及び速度を検出するパルスコーダ5を示しており、他の型締軸、スクリュー回転軸、エジェクタ軸等は省略している。そのため、サーボ回路200も射出用サーボモータ用のものだけを示し、他の軸のサーボ回路は省略している。

サーボ回路200は、エラーレジスタ201、D／A変換器202、F／V変換器203、誤差増巾器204及び206、トルクリミット回路205、電力増幅器207を備えている。エラーレジスタ201は、N C用C P U 1 0 9からサーボインターフェイス108を介して出力される所定期周期毎の分配パルスである位置指令を加算する一方、射出用サーボモータ2の回転に伴ってパルスコーダ5より出力されるパルスを減じ、射出用サーボモータ2の指令位置に対する現在の位置偏差を出力する。D／A変換器202はエラーレジスタ201の出力をD／A変換して速度指令電圧として出力する。誤差増巾器204は、F／V変換器203で周波数から電

圧に変換されたパルスコード5の出力を上記D/A変換器202から出力される速度指令電圧から減じて射出用サーボモータ2の速度偏差を求め、トルク指令としての電圧（以下、トルク指令電圧という）を出力する。トルクリミット回路205は、切替えスイッチ6の常閉接点aが閉じられた状態で、出力回路104とD/A変換器7を介してNC装置100のPMC用CPU111によって出力されたトルクリミット値に、誤差増幅器204から出力されるトルク指令電圧を制限する。また、誤差増幅器206は、切替えスイッチ8の常閉接点aが閉じられた状態においては、トルクリミット回路205で調整されたトルク指令電圧から電流検出器208で検出された射出用サーボモータ2の駆動電流に対応する電圧を減じてその偏差を増幅し電力増幅器207に出力する。電力増幅器207はさらに増幅して、射出用サーボモータ2の位置、速度、トルクを制御する。

上記切替えスイッチ6および8は、出力回路104を介してNC装置100のPMC用CPU111で制御されるリレー手段9によって同時に切替え制御されるものである。通常は、各スイッチとも常閉接点aが閉じられた状態にある。各スイッチ6、8が常閉接点a側に閉じている状態では、上述したように、D/A変換器7及びスイッチ6の接点aを介してトルクリミット値がトルクリミット回路205に入力され、該トルクリミット回路205の出力がスイッチ8の接点aを介して誤差増幅器206に入力される。また、リレー手段9が作動し、各スイッチ6、8の接点がb側に閉じると、NC装置100の出力回路104からD/A変換器7を介して出力される設定射出圧力（射出圧力記憶テーブルに記憶された値）に対応するトルク指令電圧がスイッチ6の接点bを介して比較器11の一方の端子に入力される。また、比較器11の出力はスイッチ8の接点bを介して誤

差増幅器 206 に入力される。

スクリュー 1 に設けられた圧力センサ 4 の出力はアンプ 10 で増幅され、現在の射出・保圧圧力に対応する電圧に整合されて、比較器 11 の他方の入力端子に接続されている。その結果、比較器 11 は、スイッチ 6, 8 の接点 b が閉じられた状態においては、D/A 変換器 7 を介して入力される設定射出圧力と現在射出圧力との誤差が求められ、該誤差をトルク指令電圧として出力し、誤差増幅器 206 に入力され、射出圧力に関する射出用サーボモータ 2 のクローズドループが形成される。また、上記アンプ 10 の出力は A/D 変換器 12 に入力され、該 A/D 変換器 12 の出力は RAM 106 に入力されており、出力回路 104 を介して射出開始後、上記 RAM 106 のアドレスを 0 番から順次所定周期毎指定するアドレス発生器 105 で指定されたアドレスに検出射出圧力を順次書き込むようになっている。

なお、パルスコード 5 より出力される検出パルスはサーボインターフェイス 108 にも入力されており、数値制御装置 100 は該サーボインターフェイス 108 を介してスクリュー 1 の絶対位置を検出する。

以上のような構成において、NC 装置 100 は、共有 RAM 102 に格納された射出成形機の各動作を制御する NC プログラム及び上記設定メモリ部に記憶された各種成形条件等のパラメータや ROM 114 に格納されているシーケンスプログラムにより、PMC 用 CPU 111 がシーケンス制御を行いながら、NC 用 CPU 109 が射出成形機の各軸のサーボ回路へサーボインターフェイス 108 を介してパルス分配し、射出成形機の通常の制御を行うものである。

そこで、まず、射出開始後の時間の関数として射出圧力波形を圧力フィ

- 11 -

ードバック制御における基準射出圧力波形として、数値制御装置 100 に記憶させるための操作について説明する。

この射出圧力波形の設定方法には、2つの設定方法がある。第1の方法は、射出開始後の時間の関数として射出圧力波形をグラフで設定し数値制御装置 100 に記憶させる方法である。第2の方法は、従来と同様に、射出工程は射出速度切換位置と射出速度を設定し、保圧工程においては保圧圧力と保圧時間を設定し、他の成形条件をも設定して、試射を行って良成形品を得られるまで若しくは良成形品を得るまでの過程で実際の射出圧力波形を設定射出圧力波形として設定し、設定射出圧力波形及び成形条件を修正し、良成形品が得られた時の実際の射出圧力波形を最終的な設定射出圧力波形とする方法である。

まず、第1の方法について述べる。

オペレータはまず C R T / M D I 115 を操作して射出圧力波形設定モードを選択し、射出圧力設定画面を表示させる。C R T 表示部 115 a には射出開始後の経過時間を示す時間軸と射出圧力を示す圧力軸、および、ソフトキーの機能を示すガイダンスが表示される（第4図参照）。この場合、ソフトキー 116 a は直線補間指令キーとして作用し、ソフトキー 116 b, 116 c はそれぞれ円弧補間指令キー、設定終了キーとして作用する。

例えば、設定しようとする射出圧力の関数が第4図に実線で示されるようなものであれば、オペレータは、まず、ソフトキー 116 b を操作して、これから設定される関数部分が円弧であることを指示した後、C R T / M D I 115 のキーボード部に設けられたカーソル移動キーで表示画面上のカーソルを点 P 1 に移動させて入力指令キーを操作し、点 P 1 を円弧補間

における第1点として選択する。次いで、点P2, 点P3を円弧補間における第2点, 第3点として選択すると、上記3点を結ぶ円弧P1P3が円弧補間処理によって自動的に描画される。以下、上記と同様にして、点P3, P4, P5を選択して円弧P3P5を描画させ、更に、点P5, P6, 5 P7を選択して円弧P5P7を描画させる。次いで、ソフトキー116aを操作して、これから設定される関数部分が直線であることを指示した後、表示画面上のカーソルを点P7に移動させて入力指令キーを操作し、点P7を直線補間における始点として選択する。次いで、点P8を直線補間ににおける終点として選択すると、始点P7と終点P8を結ぶ線分P7P8が自動的に描画される。以下、上記と同様にして、点P8, P9を選択して線分P8P9を描画させ、更に、点P9, P10を選択して線分P9P10を描画させる。

本実施例ではCRT表示部115aの数値データ表示部117に、カーソル位置に対応する時間および射出圧力の数値データが表示されるようになっているので、設定射出圧力を厳密に設定することができる。

このようにして設定射出圧力を射出開始後の時間の関数としてグラフ設定したなら、設定終了キー116cを操作して、この関数を共有RAM102内の射出圧力記憶テーブル（第5図参照）に記憶させる。

射出圧力記憶テーブルは、上記グラフ設定された関数によって示される設定射出圧力を射出開始後の経過時間に対応させて記憶するものである。

第4図の射出圧力設定画面で示される時間軸のフルスケール T_{max} を単位時間 τ で除した値に対応するN個の記憶レコードを有する。従って、射出圧力記憶テーブルにおけるアドレス0の記憶レコードには上記設定された関数に基づき射出開始直後、即ち、経過時間0における設定射出圧力 p_0

が記憶され、以下、各アドレス i の記憶レコードには単位時間 τ を所定の刻み幅とする射出開始後の経過時間 $i \cdot \tau$ に対応する設定射出圧力 p_i が順次記憶される。

なお、第4図に示される設定射出圧力のグラフによって定義された関数の終点は点 P_{10} であり、射出圧力記憶テーブルにおいては点 P_{10} の時間に対応する経過時間 $n \cdot \tau$ 、即ち、アドレス n の記憶レコードに保圧完了時の設定射出圧力 p_n が記憶されており、射出開始後の経過時間 $(n + 1) \cdot \tau$ 以降のアドレス、つまり、 $n + 1$ 以降のアドレスでは設定射出圧力が未定義となっている。また、最終アドレス n はレジスタに記憶され、
10 後述の処理に利用される。

こうして射出圧力記憶テーブルに射出圧力波形を設定した後、試射を行う。PMC用CPU111は従来と同様、型締め工程、射出・保圧工程、計量工程、冷却工程、型開き工程を順次シーケンス制御を行うが、この射出圧力波形設定モードでの試射では、型締工程が終了し射出工程になると、
15 PMC用CPU109はBAC110、出力回路104を介してリレー手段9を駆動して切り替えスイッチ6および8をb接点側に切替え、射出・保圧圧力のフィードバック制御を開始する。第2図を参照してこの射出・保圧圧力のフィードバック制御処理を説明する。

第2図のフローチャートで示される射出・保圧制御処理は上記単位時間 τ と同一の所定周期で実行される。PMC用CPU111は、まず、射出・保圧工程であることを記憶するフラグFがセットされているか否かを判別し（ステップS1）、該フラグFがセットされていなければ、次に、射出中か否か判別する（ステップS2）。この判別は射出保圧工程になるとPMC用CPU111によって共有RAM102にセットされる射出保圧

工程フラグが既にセットされているか否かに基いて判別される。

射出中でなければ、現在の工程が射出・保圧工程ではないことを意味するので、工程判別処理の判別結果に従って他の処理を実行する（図示せず）。

5 また、ステップ S 1 においてフラグ F がセットされておらず、ステップ S 2 で射出保圧工程フラグがセットされていることが確認された場合は、
10 N C 用 C P U 1 0 9 による型締めのためのパルス分配が完了し、射出可能状態となったことを意味するので、P M C 用 C P U 1 1 1 は射出・保圧工程であることを記憶するフラグ F をセットし（ステップ S 3）、リレー手段 9 を駆動して切り替えスイッチ 6 および 8 を b 接点側に切替え、射出・保圧圧力のフィードバック制御を開始する（ステップ S 4）。

次に、指標 i に 0 をセットし（ステップ S 5）、共有 R A M 1 0 2 の射出圧力記憶テーブルより指標 i で示されるアドレスの設定射出圧力 p_i を読み、出力回路 1 0 4 に出力する（ステップ S 6）。

15 設定射出圧力 p_i は D/A 変換器 7 で電圧に変換された後切替えスイッチ 6 の b 接点を介して比較器 1 1 に入力され、圧力センサ 4 で検出されてアンプ 1 0 で増幅された現在の検出圧力に対応する電圧と比較され、この誤差が切替えスイッチ 8 の b 接点を介してトルク指令電圧としてサーボ回路 2 0 0 の誤差増幅器 2 0 6 に直接入力され、更に、電力増幅器 2 0 7 で增幅されて、現在の検出圧力が設定射出圧力 p_i となるように射出用サーボモータ 2 の駆動力がフィードバック制御される。

一方、設定射出圧力 p_i を出力した P M C 用 C P U 1 0 9 は、指標 i の値をインクリメントし（ステップ S 7）、該指標 i の値がレジスタに記憶されている値 n を越えているか否か、即ち、射出圧力記憶テーブルに定義

された最後の設定射出圧力に対するトルク制御処理が完了しているか否かを判別し（ステップS8）、 $i \leq n$ であって射出・保圧工程におけるトルク制御処理が完了していなければこの周期の処理を終了する。

次周期、即ち、単位時間 τ 経過後のトルク制御処理においては、既にフラグFがセットされているので、ステップS1の判別処理実行後ステップS6に移行し、前周期のステップS7でインクリメントされた指標iの値に基いて射出圧力記憶テーブルにおけるアドレスiの設定射出圧力 p_i を出力回路104に出力し、圧力センサ4、比較器11、サーボ回路200等からなるハードウェアによって現在の検出圧力が設定射出圧力 p_i となるように射出用サーボモータ2の駆動力をフィードバック制御する。一方、指標iの値をインクリメントし（ステップS7）、該指標iの値がnを越えているか否かを判別し（ステップS8）、 $i \leq n$ であればこの周期の処理を終了する。

以下、ステップS8で $i > n$ となつたことが判別されるまで、上記と同様、ステップS1およびステップS6～ステップS8の処理を単位時間 τ の所定周期毎に繰返し実行する。

従って、射出用サーボモータ2は、単位時間 τ を基準とする射出開始後の経過時間 $i \cdot \tau$ に応じ、現在の検出圧力が射出圧力記憶テーブルにおけるアドレスiの設定射出圧力 p_i となるように常時フィードバック制御され、しかも、設定射出圧力 p_i の切替周期 τ が十分に短いため、実際の射出・保圧工程における圧力カーブが射出圧力設定画面によって設定された関数（第4図参照）と略同一に制御される。

このようにしてトルク制御処理を繰返し実行する間に、ステップS8において $i > n$ となつたことが判別されると、射出圧力記憶テーブルに定義

された最後の設定射出圧力に対するトルク制御処理が完了したこと、即ち、
保圧工程が完了したことを意味し、PMC用CPU109はステップS9
に移行してリレー手段9を駆動し、切り替えスイッチ6および8をa接点
側に復帰させて射出用サーボモータ2の射出・保圧圧力に関するフィード
5 バック制御を終了する。そして、射出・保圧工程中であることを記憶する
フラグFをリセットして（ステップS10）、計量開始の可能状態を示す
フラグをセットし（ステップS11）、射出・保圧工程に関するすべての
処理を終了する。したがって、計量工程における制御では、従来と同様、
10 NC用CPU107によるパルス分配、即ち、位置指令に基づいて、サー
ボ回路200による通常の位置、速度、トルク制御が実施されることとな
る。

一方、射出が開始されると、PMC用CPU111は出力回路104を
介してアドレス発生器105を駆動し、該アドレス発生器105はRAM
106のアドレスを「0」から順に指定し、圧力センサ4で検出され、A
15 /D変換器12でデジタル値に変換された実際の射出圧力波形データが
上記単位時間 τ 同一の周期でRAM106に記憶されることになる。

成形された成形品が良品でなければ、設定した射出圧力波形を修正することになるが、本発明の特徴とする射出圧力波形の修正処理については後述する。良成形品が得られる場合には、成形条件保存指令により、PMC
20 用CPU111は、その時の各種成形条件および射出圧力記憶テーブルに
記憶された射出圧力波形を金型コードと共に共有RAM102に設けられた金型ファイルに書き込む。

次に第2の方法について説明する。

第2の方法では、オペレータはまずCRT/MIDI115を操作して、

射出速度、保圧圧力設定モードを選択し、従来と同様に C R T 画面を射出速度、保圧圧力設定画面にして、射出工程における射出速度切換位置と射出速度を設定し、保圧工程における保圧圧力と保圧時間を設定する。また他の成形条件をも設定する。そして、この設定された成形条件で試射を行わせる。P M C 用 C P U 1 1 1 は従来と同様、型締め工程、射出・保圧工程、計量工程、冷却工程、型開き工程を順次シーケンス制御を行う。また N C 用 C P U 1 0 9 は共有 R A M 1 0 2 に記憶された N C プログラム及び設定された上記成形条件に基づいて各工程を制御する。射出工程に入ると、N C 用 C P U 1 0 9 はスクリュー位置が上記設定された射出速度切換位置に達する毎に設定された射出速度に切換、射出速度制御を行い、保圧工程に入ると、設定された時間設定された保圧圧力で樹脂を保圧する。

一方射出が開始されると、P M C 用 C P U 1 1 1 は出力回路 1 0 4 を介してアドレス発生器 1 0 5 を駆動し、該アドレス発生器 1 0 5 は R A M 1 0 6 のアドレスを「0」から順に指定し、圧力センサ 4 で検出され、A / D 変換器 1 2 でディジタル値に変換された実際の射出圧力波形データが R A M 1 0 6 に記憶されることになる。

試射によって良成形品が得られなければ、成形条件を修正し試射を繰り返す。こうして良成形品が得られると、オペレータは、C R T / M D I 1 1 5 より射出圧力波形設定指令を入力する。この指令が入力されると P M C 用 C P U 1 1 1 は R A M 1 0 6 に記憶されている実際の射出圧力波形データを共有 R A M 1 0 2 内の射出圧力記憶テーブルに転送し、アドレス「0」から夫々アドレスを対応させて射出圧力波形データを射出圧力記憶テーブルに記憶させる。

また、良成形品を得るまでの過程で、実際の射出圧力波形を C R T 画面

に呼出し、後述の射出圧力波形の修正を行って、修正射出圧力波形を設定射出圧力波形とし、圧力フィードバック制御による試射を行い、良品が得られるまで、この射出圧力波形の修正及び射出条件の修正を行うようとする。

5 次に本発明の特徴とする射出圧力波形の修正処理について述べる。

新しい金型に対して上記第1の方法で射出圧力波形を設定し、良成形品を得ることができなく設定射出圧力波形を修正する場合、すでに射出圧力波形が保存されている金型とこの新しい金型とが類似しており、そのため、すでに保存された射出圧力波形を一部修正することによって射出圧力波形
10 を設定できる場合等がある。また、射出圧力記憶テーブルに設定された射出圧力波形を修正するのではなく、上記第2の方法で良成形品をうる過程等において、RAM106に記憶する実際の射出圧力波形を修正しこの修正した射出圧力波形を設定射出圧力波形としている場合がある。そこで、本発明は射出圧力修正指令と共に修正のベースとなる射出圧力波形を指定する。例えば、射出圧力修正指令をCRT/MIDI115から入力すること
15 によってCRT画面に修正のベースとなる射出圧力波形が、現在、射出圧力記憶テーブルに設定された射出圧力波形か、金型ファイルに保存されている射出圧力波形か、RAM106に記憶されている実際の射出圧力波形かを選択するようにメッセージを表示し、さらに、金型ファイルに保存されている射出圧力波形を選択する場合には金型コードを入力するようにメッセージを表示させ、オペレータが修正のベースとなる射出圧力波形を指定すれば、射出圧力波形修正処理を開始する。

第3図に示すフローチャートを参照してこの射出圧力修正処理を説明する。まず、選択された射出圧力波形を呼び出しCRT画面にベース射出圧

力波形として表示する。すなわち、現在設定している射出圧力波形を選択した場合には、射出圧力記憶テーブルに設定された射出圧力波形を描画し、金型ファイルに保存されている射出圧力波形を選択した場合には、その選択した金型コードの射出圧力波形を描画する。また実際の射出圧力波形を選択した場合には、RAM106に記憶されている射出圧力波形を読み出し描画する（ステップT1）。そして、この描画したベース射出圧力波形を共有RAM102中の射出圧力記憶テーブルに記憶させる（ステップT2）。そして、オペレータは修正しようとする箇所を直線に変更するか、円弧に変更するか選択し、直線ならばソフトキー116a、円弧ならばソフトキー116bを操作した後、直線に変更するものであれば、描画されている射出圧力波形中の直線に変更しようとする射出圧力波形上の始点までカーソルを移動させ入力キーを操作して該始点を入力し、同様に、終点を射出圧力波形上に設定する。また、円弧によって修正箇所を修正する場合には、射出圧力波形上に円弧の始点および終点を同様に設定すると共に。該始点と終点間にさらに1つの点を指定する。

一方PMC用CPU111は、ソフトキー116a～116cから直線指令、円弧指令、および終了指令が入力されたか否か判断し（ステップT3～T5）、直線指令が入力されたならば、その時入力された2点を結び（ステップT6）、ステップT8に移行する。また、円弧指令が入力されたならば、その時入力された3点を円弧で結びステップT8に移行する。ステップT8では変更区間に新たに設定された射出圧力波形を表示し、その後、射出圧力記憶テーブルの変更区間に対応する設定圧力をこの新たに描画された射出圧力波形に基づいて更新する（ステップT9）。なお、本実施例においては、上記ソフトキー116a、116bおよびステップT

3, T 4, T 6, T 7, T 8の処理によって射出圧力波形変更手段を構成し、ステップT 9の処理で射出圧力設定手段を構成している。

以下変更がある区間に對して上述したステップT 3, T 4, T 6～T 9の処理を繰り返し実行し、ソフトキー116cより終了指令が入力される
5 とこの射出圧力波形修正処理を終了する。例えば、第4図に示すようにベースとなる射出圧力波形が実線で示す点P 1から点P 10までのものであったとき、この射出圧力波形の一部を破線で示す波形に修正する場合には、点P 8を始点とし、点P 12を終点、点P 11をその中間点として円弧指令を入力し、さらに、点P 12を始点、点P 14を終点、点P 13をその
10 中間点として円弧指令を入力することによって、点P 1～点P 8、点P 1
1, P 12, P 13, P 14および点P 10を結ぶ線を射出圧力波形にする
15 ように修正することができる。

そして、試射を行い、良成形品が得られるまで、上述した処理を繰り返し行う。良成形品が得られた時には、成形条件保存指令を入力する。PMC
15 C用CPU111は、その時の各種成形条件および射出圧力記憶テーブルに記憶された射出圧力波形を金型コードと共に共有RAM102に設けられた金型ファイルに書き込む。

良成形品が得られる成形条件及び射出圧力波形が設定された後、射出成形機を連続成形モードに設定し稼働を開始させれば、従来と同様にPMC
20 C用CPU111は従来と同様、型締め工程、射出・保圧工程、計量工程、冷却工程、型開き工程を順次シーケンス制御を行う。またNC用CPU109は共有RAM102に記憶されたNCプログラム及び設定された上記成形条件に基づいて各工程を制御を行う。そして、射出・保圧工程になると、第2図にフローチャートで示した射出圧力のフィードバック制御を行

- 21 -

い、射出・保圧圧力が設定された射出圧力波形に一致するように制御される。

なお、上記実施例では、金型ファイルを共有RAM102内に設けたが、
共有RAM102の容量がなければ、OPC113にディスクコントローラを接続し該ディスクコントローラを介してフロッピーディスク内に金型
ファイルを設けて上述した射出圧力波形をフロッピーディスク内に記憶するようにしてもよい。

10

15

20

請 求 の 範 囲

1. 成形条件を調整し、良成形品が得られたときの射出・保圧工程中の樹脂にかかる圧力を時間の関数とした射出圧力波形として検出し、該検出射出圧力波形を射出・保圧工程の圧力フィードバック制御の目標射出圧力波形として設定することを特徴とする射出圧力制御における圧力波形設定方法。
5
2. 射出・保圧工程の成形条件として、射出速度制御区間は射出速度切換スクリュー位置と射出速度を設定し、保圧区間は保圧圧力と保圧時間を設定すると共に他の成形条件を設定し、試射を行い、良成形品が得られるまで、上記成形条件を修正して試射を行い、良成形品が得られたときの上記射出圧力波形を目標射出圧力波形として設定する請求の範囲第1項記載の射出力制御における圧力波形設定方法。
10
3. 射出・保圧工程の成形条件として、射出速度制御区間は射出速度切換スクリュー位置と射出速度を設定し、保圧区間は保圧圧力と保圧時間を設定すると共に他の成形条件を設定し、試射を行い、射出・保圧工程中の樹脂にかかる圧力を時間の関数とした射出圧力波形として検出し、該検出射出圧力波形を射出・保圧工程の圧力フィードバック制御の目標射出圧力波形として設定し、圧力フィードバック制御による試射を行い、良成形品が得られるまで、上記成形条件及び上記目標射出圧力波形を修正行う請求の範囲第1項記載の射出力制御における圧力波形設定方法。
15
4. 金型毎に、成形品が得られたときの設定射出圧力波形、若しくは射出・保圧工程中の樹脂にかかる圧力を時間の関数として検出した射出圧力波形を金型毎に記憶しておき、射出圧力波形を記憶した金型と類似した新しい金型による成形時には、上記類似した金型の射出圧力波形を呼出
20

し表示装置に表示し、表示された射出圧力波形中の 2 点を指定し該 2 点間を結ぶ直線に該 2 点間の射出圧力波形を変更し描画させ、また射出圧力波形中の 2 点を始点および終点として指定すると共に該 2 点間の 1 点を指定し 3 つの点間を円弧で結ぶ曲線に上記始点と終点間の射出圧力波形を変更し描画させ、修正された射出圧力波形から所定時間間隔毎の射出圧力を読み取り設定射出圧力波形として設定する射出力制御における圧力波形設定方法。

5. 射出工程中樹脂にかかる圧力を検出し、該検出圧力が設定射出圧力記憶手段に時間の関数として記憶されている射出圧力波形と一致するよう 10 にフィードバック制御するプロセッサで制御される射出成形機において、上記射出圧力波形を記憶保存する記憶手段と、該記憶手段に記憶された射出圧力波形の中から選択された射出圧力波形を表示装置の画面に表示させる表示制御手段と、上記表示手段に表示された射出圧力波形中の 2 点を指定し該 2 点間を結ぶ直線に該 2 点間の射出圧力波形を変更し描画させ、また射出圧力波形中の 2 点を始点および終点として指定すると共に該 2 点間の 1 点を指定し 3 つの点間を円弧で結ぶ曲線に上記始点と終点間の射出圧力波形を変更し描画させる射出圧力波形変更手段と、上記表示装置の画面に描画された射出圧力波形から所定時間間隔毎の射出圧力を読み取り設定射出圧力波形データとして上記設定射出圧力記憶手段に記憶させる射出圧力設定手段とを有することを特徴とする圧力波形を変更できる射出成形機。

6. 射出工程中樹脂にかかる圧力を検出し、該検出圧力が設定射出圧力記憶手段に時間の関数として記憶されている射出圧力波形と一致するよう 20 にフィードバック制御するプロセッサで制御される射出成形機において、

射出工程中所定時間間隔毎に検出された樹脂にかかる圧力を記憶する記憶手段と、射出圧力波形修正指令により上記記憶手段に記憶された実際の射出圧力波形を表示装置の画面に表示させる表示制御手段と、上記表示手段に表示された射出圧力波形中の2点を指定し該2点間を結ぶ直線に該2点間の射出圧力波形を変更し描画させ、また射出圧力波形中の2点を始点および終点として指定すると共に該2点間の1点を指定し3つの点間を円弧で結ぶ曲線に上記始点と終点間の射出圧力波形を変更し描画させる射出圧力波形変更手段と、上記表示装置の画面に描画された射出圧力波形から所定時間間隔毎の射出圧力を読み取り設定射出圧力波形データとして上記設定射出圧力記憶手段に記憶させる射出圧力設定手段とを有することを特徴とする圧力波形を変更できる射出成形機。

15

20

1
FIG.

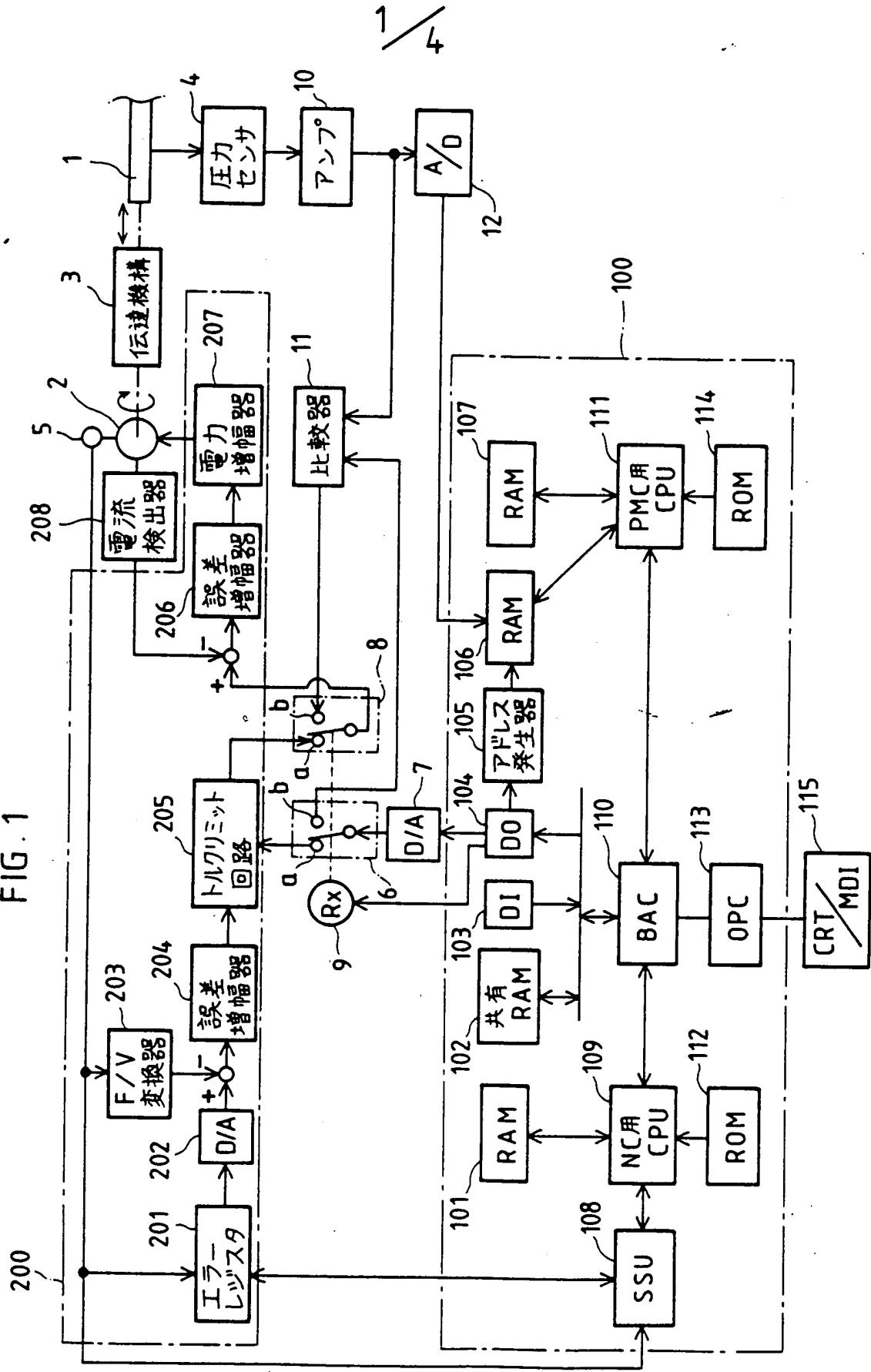


FIG. 2

2 / 4

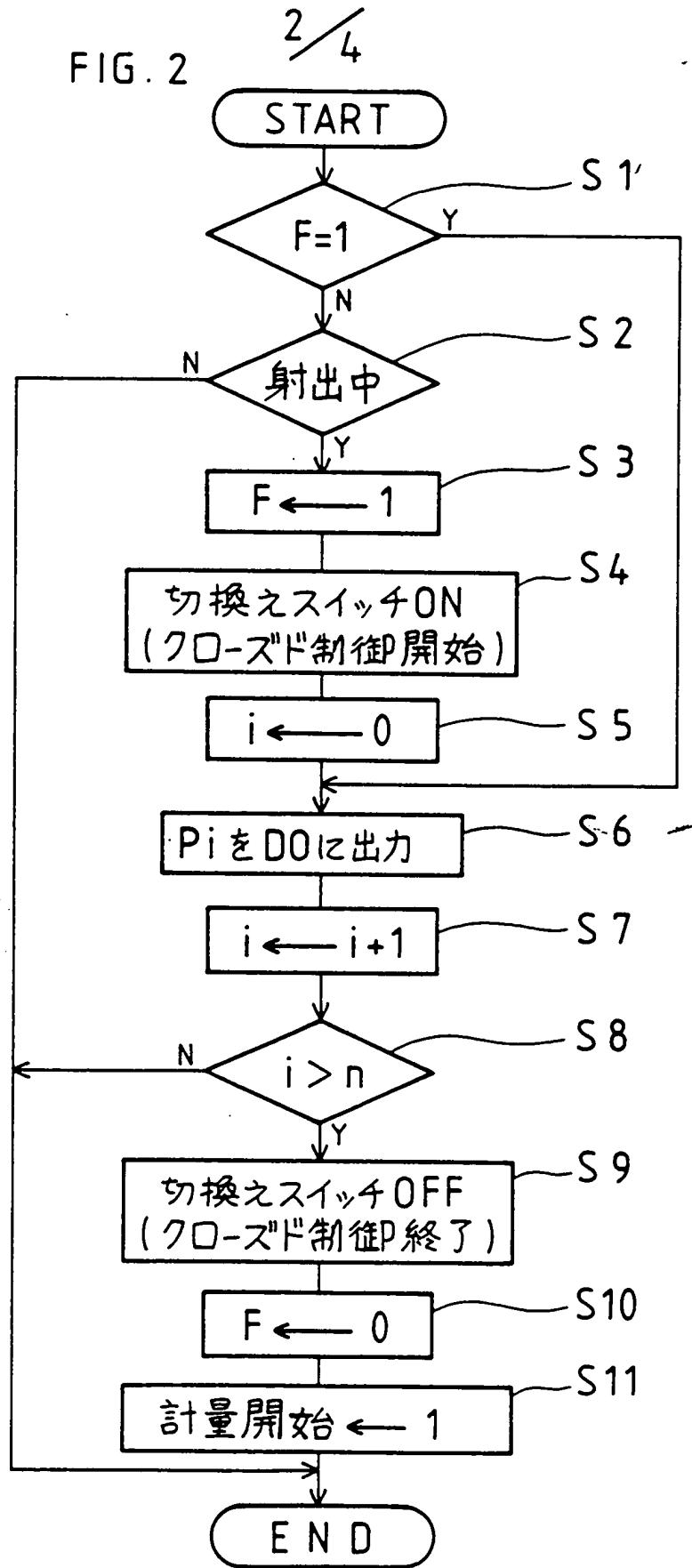
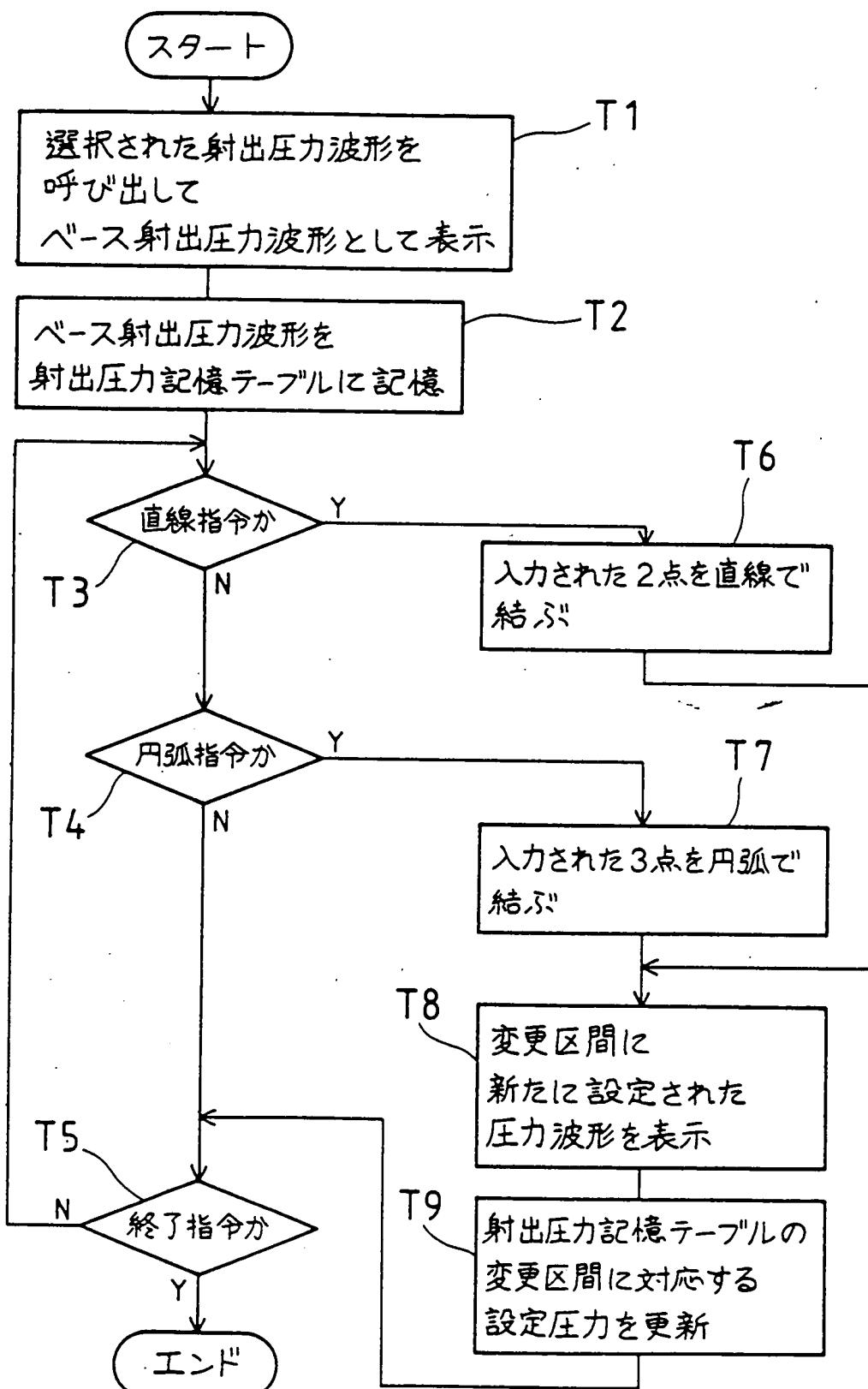


FIG. 3

3/4



4/4

FIG. 4

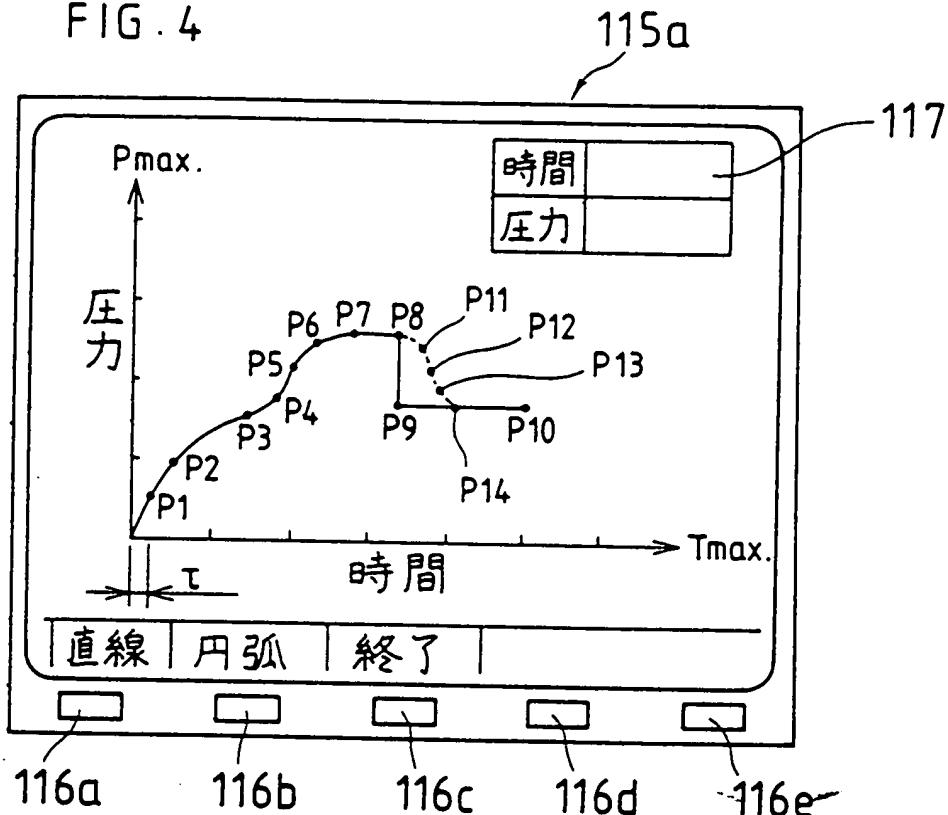


FIG. 5

射出圧力記憶テーブル

アドレス	射出圧力	(時間)
0	p_0	0
1	p_1	τ
2	p_2	$2 \cdot \tau$
⋮	⋮	⋮
i	p_i	$i \cdot \tau$
⋮	⋮	⋮
n	p_n	$n \cdot \tau$
$n+1$	—	$(n+1) \cdot \tau$
⋮	⋮	⋮
N	—	$T_{max.}$

← p_{10}

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/JP92/00022

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all)¹

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int. Cl⁵ B29C45/76

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched⁷

Classification System	Classification Symbols
IPC	B29C45/76, 45/50
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸	

Jitsuyo Shinan Koho 1962 - 1991
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1972 - 1991

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT⁹

Category ¹⁰	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
Y	JP, A, 61-154820 (Sumitomo Heavy Industries, Ltd.), July 14, 1986 (14. 07. 86), Claim (Family: none)	1-3
Y	JP, A, 61-197218 (Okuma Machinery Works, Ltd.), September 1, 1986 (01. 09. 86), Lines 10 to 17, upper right column, page 2 (Family: none)	1-3

¹⁰ Special categories of cited documents:

- ^{"A"} document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- ^{"E"} earlier document but published on or after the international filing date
- ^{"L"} document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- ^{"O"} document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- ^{"P"} document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
- ^{"T"} later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- ^{"X"} document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step
- ^{"Y"} document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- ^{"&"} document member of the same patent family

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report
March 13, 1992 (13. 03. 92)	March 31, 1992 (31. 03. 92)
International Searching Authority Japanese Patent Office	Signature of Authorized Officer

国際調査報告

国際出願番号PCT/JP 92/00022

I. 発明の属する分野の分類

国際特許分類 (IPC)

Int. Cl.

B29C45/76

II. 国際調査を行った分野

調査を行った最小限資料

分類体系	分類記号
IPO	B29C45/76, 45/50

最小限資料以外の資料で調査を行ったもの

日本国実用新案公報 1962-1991年

日本国公開実用新案公報 1972-1991年

III. 関連する技術に関する文献

引用文献の カテゴリー	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	請求の範囲の番号
Y	JP, A, 61-154820 (住友重機械工業株式会社), 14. 7月. 1986 (14. 07. 86), 特許請求の範囲, (ファミリーなし)	1-3
Y	JP, A, 61-197218 (株式会社 大隈鐵工所), 1. 9月. 1986 (01. 09. 86), 第2頁右上欄第10 -17行, (ファミリーなし)	1-3

※引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日
 若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献
 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の
 日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日の後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリーの文献

IV. 認 証

国際調査を完了した日 13. 03. 92	国際調査報告の発送日 31.03.92
国際調査機関 日本国特許庁 (ISA/JP)	権限のある職員 4 F 8824 特許庁審査官 小林正巳